

# DE ZEGENRIJKE HEEREN DER WATEREN

*Irrigatie en staat op Java, 1832 - 1942*

Wim Ravesteijn







# **DE ZEGENRIJKE HEEREN DER WATEREN**





# DE ZEGENRIJKE HEEREN DER WATEREN

## *Irrigatie en staat op Java, 1832 - 1942*

een wetenschappelijke proeve op het gebied van Sociale Wetenschappen

Proefschrift

ter verkrijging van de graad van doctor  
aan de Katholieke Universiteit Nijmegen,  
volgens besluit van het College van Decanen in het  
openbaar te verdedigen op woensdag 18 juni 1997  
des namiddags om 1 30 uur precies  
door  
Willem Ravesteijn  
geboren op 7 januari 1954  
te Landsmeer

Delft University Press

Promotor:

Prof. dr F. Hüsken

Manuscriptcommissie:

Prof. dr W.G. Wolters, voorzitter

Prof. dr J.H.T.H. Andriessen (TUD)

Prof. ir R. Brouwer (TUD)

Prof. dr J.A.A. van Doorn (EUR)

Prof. dr P.J. Drooglever

Uitgegeven door:

Delft University Press

Mekelweg 4, 2628 CD Delft, The Netherlands

Tel: +31 15 2783254 Fax: +31 15 2781661

CIP-GEGEVENS KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK, DEN HAAG

Ravesteijn, Wim

De zegenrijke heeren der wateren. Irrigatie en staat op Java, 1832-1942 / Wim Ravesteijn.  
Delft: Delft University press. - Ill.

Proefschrift Katholieke Universiteit Nijmegen. - Met lit. opg., reg. - Met samenvatting in  
het Engels.

ISBN 90-407-1461-4

NUGI 841

Trefw.: irrigatietechniek, koloniale staatsvorming, Java

Copyright © 1997 by W. Ravesteijn

*All rights reserved. No part of the material protected by this copyright notice may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage and retrieval system, without permission from the publisher: Delft University Press, Mekelweg 4, 2628 CD Delft, The Netherlands.*



**Aan mijn ouders  
Voor Toska**





# INHOUDSOPGAVE

Voorwoord	xi
Summary	xvii
1 'De Hollanders zijn weggegaan, hun monumenten zijn achtergebleven'	
<i>Inleiding</i>	1
De koloniale lofzang over moderne irrigatie	3
Van epiek naar onderzoek	14
2 'Weinig openbaarheid, onbillijke beoordeling'	
<i>Een theoretisch perspectief</i>	17
De ideologie van de koloniale beeldvorming	18
Een perspectief op irrigatie-ontwikkeling	28
Aanpak	44
I VERNUFTELINGEN EN KOMMIEZEN 1830 - 1885	51
3 'Ondanks mislukkingen, hulde aan de pioniers'	
<i>De stuw in de Sampean</i>	53
De eerste dammen	55
De permanente werken	63
Tenslotte	71
4 'Javanen laten het water tegen de berg oplopen'	
<i>De machtsstrijd tussen BOW en BB</i>	77
De staat als exploitant	78
Een dienst voor de waterstaat	85
Irrigatie en staat	98
II TECHNOLOGEN EN TECHNOCRATEN 1885 - 1920	109
5 'De schepping van een bloeiende vlakte'	
<i>De Pemaliwerken</i>	111
De werken	112
Het beheer	131
Tenslotte	137

6	'Naar volledige bevoeiing van alle gouvernementsgronden'	
	<i>Het mandaat van BOW</i>	145
	Tussen uitbating en zorg	146
	Een staat in de staat	148
	Irrigatie en staat	160
7	'Het vertrouwen komt te voet, maar gaat te paard'	
	<i>De Solovalleiwerken</i>	173
	Het grote plan	176
	Het vervolg	194
	Tenslotte	199
8	'Een onafscheidelijke gezellin van landbouw, welvaart en vooruitgang'	
	<i>Irrigatiebemoeyenis als teamwork</i>	207
	De (mindere) welvaartsstaat	209
	Een dienst onder diensten	215
	Irrigatie en staat	228
III	TECHNISCH PERFECTIONISME EN RATIONELE BUREAUCRATIE 1920 - 1942	243
9	'Opheffing uit de economische en moreele depressie'	
	<i>De Tangerangwerken</i>	245
	De werken	247
	Tenslotte	261
10	'Groot in het kleine'	
	<i>Het systeem van de moderne irrigatie</i>	265
	Ontvoogding en beproeving	267
	Decentralisatie en rationalisatie	270
	Irrigatie en staat	284
11	'Modern!'	
	<i>Conclusie</i>	295
	Van hoofdwerken naar serieprojecten	296
	Onder voorwaarden	303
	Irrigatie-ontwikkeling en staatsvorming	315
	Slotbeschouwing	324



<b>Epiloog: Irrigatie in Indonesië</b>	<b>327</b>
Natievorming	328
Irrigatie-inspanningen	332
Irrigatie in discussie	341
Continuïteit en verandering	347
 <b>Bijlagen</b>	 <b>351</b>
<b>Bronnen</b>	<b>373</b>
Archivalia	374
Interviews	377
Bibliografie	378
 <b>Personenregister</b>	 <b>403</b>
<b>Curriculum vitae</b>	<b>411</b>
 <b>Boxen</b>	
4.1 De stuw te Glapan	83
4.2 De beweegbare stuw te Lengkong	88
4.3 De Menentengleiding	93
4.4 Irrigatiewerken in Bagelen	99
6.1 De Demakse werken	152
6.2 De detailbevoeiing in de Sampeandelta	163
6.3 De Irrigatie-afdeling Brantas	165
8.1 Het plan voor het Rawa-Peningreservoir	231
8.2 Verbetering van het beheer in Demak	234
8.3 Maatregelen bij de Sampeanbevoeiing	235
10.1 De stuw in de Citarum	266
10.2 De Krawangwerken	287
10.3 Het waterreservoir Gembong	289



## VOORWOORD

You the king are like a great mountain and your subjects are the trees upon it It is the balance of harmony between the highest and the lowest that maintains prosperity and happiness (uit een Oudjavaans heldendicht, geciteerd in Van Setten van der Meer 1979 98)

Veel van wat in Indie gebeurt, is nu eenmaal niet zoo gemakkelijk te begrijpen (oud minister van Kolonien Sprenger van Eyk geciteerd in Van Bosse 1901 361)

Vrijdag 10 september 1993 had ik de eer een boom te mogen planten bij de oorsprong van de rivier de Brantas in Oost-Java. Dat gebeurde in het Arboretum, een hoog op de hellingen van de vulkaan de Arjuna gelegen park, dat een voorbeeldfunctie heeft voor de herbebossing van Java. Ik werd daartoe in de gelegenheid gesteld door ir Roedjito, voormalig manager van het Brantasproject en op dat moment president directeur van de organisatie die de irrigatiewerken in het stroomgebied van de rivier beheert ("Perusahaan Umum Jasa Tirta"), met Malang als hoofdkwartier. Het aanplantritueel is voorbehouden aan binnen- en buitenlandse gasten in het gebied. De vorige dag had Roedjito naar aanleiding van mijn bezoek een bijeenkomst belegd, waarop hij mij, in gezelschap van stafleden die in Nederland gestudeerd hadden, informeerde over de grote vooruitgang op irrigatiegebied in de regio.

Na de onafhankelijkheid van Indonesië is het gebied van de Brantas, de op een na grootste rivier op Java, overstromingsvrij, zelfvoorzienend in rijst en geschikt voor industrialisatie gemaakt. De regio, een paradepaardje van irrigatietechnisch kunnen op Java, heeft ook een rijk irrigatieverleden. Verschillende Indo-Javaanse rijken hebben hier geheerst, waaronder het legendarische rijk van Majapahit (ca. 1300-1500). Deze bouwden grote dammen en kanalen, bijvoorbeeld in de buurt van Pare, waar een monument getuigt van de vondst van oude gedenksteden voor grote werken en bovendien van de overblijfselen van een in de rotsen uitgekapte leiding, dat alles meer dan duizend jaar oud. De dorpsirrigatie in de streek is nog ouder en leeft heden ten dage voort in onder meer diverse types van traditionele dammen. Een fraai exemplaar zag ik bij het genoemde monument: een dam met "sringings" taps toelopende korven, gevuld met rivierstenen. In de koloniale tijd was de delta van de Brantas een belangrijk suikergebied en de eerste stuw met sluizen op Java werd hier gebouwd, in 1857. Dit indrukwekkende irrigatiewerk heeft tot in de jaren zeventig van deze eeuw dienst gedaan. Op de informatiebijeenkomst was de stuw zichtbaar in een film. Vele handen bedienden de windwerken. Een nieuwe kunstwerk verrees, maar een deel van de oude is ter plekke nog zichtbaar.

Op initiatief van ir Soenarno, directeur van het "direktorat Irigasi - I" (het directoraat dat zich bezig hield met grote projecten) van het Departement van Openbare Werken in Jakarta, kwam er in 1993 een reisprogramma voor mij tot stand. Ik was naar Indonesië gereisd als bezoeker, maar kreeg een behandeling als gast. Toen ik in Jakarta was, werd ik geïnformeerd en rondgereden langs irrigatiewerken in de buurt door Soenarno en zijn staf. Dankzij Soenarno was ik ook in de gelegenheid materiaal te verzamelen in het archief van het koloniale Departement van Burgerlijke Openbare Werken in het ten zuiden van Jakarta gelegen Citeureup, alhoewel de omstandigheden daarvoor niet optimaal waren (ik herinner

mij de woorden van ir Soebandi, oud-directeur generaal Water Resources die mij afraadde archiefwerk te doen in Citeureup, want er was 'no water, no lamp, no fan' en "no cleaning") Elders waren brief en fax mijn komst vooruitgesneld en viel mij een overeenkomstige behandeling ten deel In Surabaya kreeg ik voor mijn laatste week op Java zelfs twee vaste begeleiders, een chauffeur en een ingenieur Met hen was ik in Malang aangekomen "Wat zou jij terug kunnen doen voor ons" vroeg Roedjito Het bleek een klein gebaar te zijn, met grote symbolische betekenis echter voor de toekomst van het land het planten van een boom

Ik had echter een ander antwoord op zijn vraag, namelijk het schrijven van onderhavig werk Akkoord dit boek is het resultaat van wetenschappelijke nieuwsgierigheid en academische carriereplanning Het is geschreven voor een sociologisch/historisch en (irrigatie)technisch publiek, alhoewel ik mijn best gedaan heb om het tevens voor andere lezers aantrekkelijk te maken Verder beseft ik dat herbebossing mogelijk belangrijker is voor de toekomst van Indonesië, dan bestudering van het technische verleden (maar dan moet herbebossing natuurlijk wel lukken, zie de kritische opmerkingen hierover bij Witjes et al 1990 98-99) Maar ik beschouwde het toen in 1993 en later, toen ik terug kon kijken op twee reizen in Indonesië langs irrigatiewerken, de tweede in 1995, als mijn plicht om voor de mensen, die mij alle hulp gaven op deze reizen, mijn onderzoek tot een succes te maken Met deze tweede boom, die ik met aanzienlijk meer moeite heb opgezet dan de eerste, hoop ik mijn schuld in te lossen en, stiltejes, ook een bijdrage te leveren aan de discussie over de verdere ontwikkeling van het irrigatiewezen in Indonesië, al is het alleen maar om te voorkomen dat in sommige opzichten het wiel opnieuw uitgevonden moet worden

Sinds de wereldbevolking met de landbouwrevolutie in het Midden Oosten het pad insloeg van wat de beschaving is gaan heten, is irrigatie een bekend en belangrijk fenomeen Rond de eeuwwisseling, toen Nederlandse irrigatie ingenieurs inmiddels al heel wat gepresteerd hadden, sprak irrigatie zozeer tot de verbeelding dat de kanalen op Mars die toen werden waargenomen, geassocieerd werden met een hoge beschaving hoger nog dan die van de (aardse) mensheid, volgens Percival Lowell

Bezien wij het bewonderenswaardige stelsel van irrigatiewegen, dan is wel geen twijfel mogelijk of niet slechts hoger georganiseerd, maar zelfs verstandelijk leven moet de Marswereld herbergen Ja, intelligentie van hoge orde is het, waarvan we de sporen hebben kunnen opmerken, en de eerste conclusie die we uit onze waarnemingen moeten trekken is het wijs en vreedzaam karakter van een mensheid (sic) die onszelf in menig opzicht tot voorbeeld zou kunnen strekken, omdat zij van eendrachtige samenwerking blijk geeft (in Wanders 1971 145)

De waarnemingen van kanalen op Mars bleken optisch bedrog, maar het verband tussen irrigatie en beschaving bleef bestaan, bijvoorbeeld in het werk van Gordon Childe (1951 en 1963), en gaf ook later aanleiding tot grootse, zij het meer wetenschappelijke theorieën, bijvoorbeeld bij Wittfogel (1957) die in grootschalige irrigatie de basis zag voor de "totale macht" van oosterse despotieën

Mijn belangstelling voor irrigatie zwierf in dit universum van grote, gewaagde fantasieën en theorieën, totdat ik in 1989 in contact kwam met Harry Lintsen, die toen hoogleraar geschiedenis van de techniek aan de Technische Universiteit Delft werd, en ik in overleg met hem een onderzoek startte naar de ontwikkeling van eerst koloniale technologie en vervolgens koloniale irrigatietechniek, aanvankelijk nog als een eerste "case-study", later

vanwege de omvang van het materiaal als enig voorbeeld van koloniale techniekontwikkeling (waarbij ik daarbinnen mijn aandacht ook weer richtte op enkele "cases"!) De achtergrond was het onderzoek naar de geschiedenis van de techniek in Nederland, waarvan Harry Lintsen projectleider was (en waarover inmiddels een zesdelig werk uitgekomen is Lintsen et al 1992-1995), alsmede de wens hier een koloniale component aan toe te voegen. Gaandeweg verloor mijn onderzoek het karakter van een historische studie pur sang en werd het steeds meer een zoektocht naar achtergrondinformatie bij hedendaagse problemen op het gebied van irrigatie in Indonesië. Dankzij Frans Husken, mijn promotor, kreeg de context van irrigatie-ontwikkeling daarbij grote aandacht (met name staatsvorming), hoewel de techniek haar belangrijke plaats in mijn onderzoek behield.

"Veni, vidi, vici" Deze caesariaanse wapenspreuk lijkt goed van toepassing op de ontwikkeling van de moderne irrigatie in Nederlands-Indië: de Nederlandse ingenieur kwam, zag en overwon. Toen dit tot mij doordrong, vond ik dat om twee redenen een intrigerende gedachte. Ten eerste was irrigatie in de Indische archipel de basis van de agrarische economie. Toen de Nederlanders in de archipel arriveerden, was de Javaanse irrigatietechniek honderden jaren oud, had zij een evenzo lange ontwikkeling doorgemaakt en stond zij dus op een hoge trap van verfijning. Ten tweede waren Nederlandse ingenieurs van huis uit onbekend met irrigatie. Wel hadden zij de nodige ervaring met dijken, sluizen en wat dies meer zij in onze lage landen, ontstaan uit rivierslib en bevochten op de zee. Maar in de kolonie aan de andere kant van de wereld weken de omstandigheden van klimaat (heet en, tijdens de westmoesson, veel natter nog dan in Nederland), geografie (grote vlaktes gelijk de Nederlandse delta, maar daarnaast jungle en vulkanisch gebergte) en ecologie behoorlijk af van die in het moederland. In Indië ging het bovendien niet alleen om een strijd tegen het water (tegen overstromingen), maar ook en vooral om een strijd ervoor.

Niet gehinderd door enige kennis waren de Nederlandse ingenieurs na hun kennismaking met de Javaanse irrigatie echter al gauw geneigd om deze te verbeteren. Die ambitie, die overmoed ook, fascineerde mij. Wat bewoog deze lieden om ver van huis, in een omgeving die vreemd en vijandig was (de levensverwachting in Indië was lager dan in Nederland en het verlies van kinderen en/of vrouw was geen uitzondering) en waar mensen hun bestaan vormgaven met hun eigen techniek, de natuur te lijf te gaan? Toen ik in Indonesië was en een beter idee kreeg van wat zich hier afgespeeld had, kreeg deze vraag voor mij nog meer scherpte: wat bezielde hen? Mijn onderzoek is een persoonlijke ontdekkingsreis geworden naar het antwoord op deze en andere vragen.

Al doende vatte ik een grote belangstelling op voor irrigatie en ging ik mijn onderzoek steeds meer zien als "het leukste onderwerp waar ik ooit mee bezig ben geweest". Ik ben bovendien steeds meer onder de indruk geraakt van de koloniale ingenieurs. Vele irrigatiewerken in Indonesië (met name Java) getuigen van hun scheppingsdrang. Maar ook hun falen, dat zichtbare sporen in het landschap achterliet, vond ik imposant. Dit vertaalde zich, mede door mijn reizen, in gevoel: ik voelde de inspanningen, het enthousiasme, de teleurstellingen en de moeilijke werkomstandigheden van de ingenieurs, die niet alleen irrigatiewerken bouwden, maar daarmee tevens het aangezicht van de Indische koloniale staat (mede) bepaalden. Ik hoop iets van dit gevoel over te brengen in mijn verhaal. Irrigatie deed een deel van mijn jeugd herleven, aangezien ik toen eveneens kanalen groef en anderszins gevallen hemelwater naar mijn hand trachtte te zetten. In mijn eigen ontwikkeling verliet ik echter het pad van de natuurbeheersing en koos ik voor een meer beschouwelijke wijze van met de dingen omgaan. Mijn interesse was geschiedenis en de relatie tussen natuur en cultuur, en daaraan kwam ik tegemoet door de Universiteit van Amsterdam culturele

antropologie te gaan studeren. Daar hadden prof. Jeremy Boissevain en prof. W. F. Wertheim grote invloed op mij. Op de Technische Universiteit Delft kreeg ik bij prof. Willem Riedijk en prof. Arnold Walravens de kans mij bezig te houden met "techniek en cultuur", hetgeen een vervolg kreeg in het onderzoek waarvan het onderhavige werk verslag doet.

Momenteel is irrigatie een gespecialiseerd terrein van civiele techniek en als ik aan het begin van mijn onderzoek een handboek over irrigatie opensloeg (bijvoorbeeld Brouwer 1991), dan stond de inhoud, om het eufemistisch te zeggen, heel ver van mijn belevingswereld af. Die ervaring had ik echter minder als het om het verleden ging: het ingenieursingrijpen was in de pionierstijd niet veel meer dan vallen en opstaan, men bouwde wat en wachtte af wat er gebeurde. In de geschiedenis van de moderne irrigatie werden ingenieurs langzaam wijzer. Door hen te volgen, groeide ik met de ontwikkeling van de irrigatiekennis mee en raakte ik steeds verder ingewijd in de wonderlijke wereld van de waterwerken. Bestudering van de opkomst van de moderne irrigatie was voor mij, met andere woorden, een goede introductie tot de irrigatiewetenschap.

Het soms overmoedige, maar altijd indrukwekkende optreden van de koloniale ingenieurs bracht mij op de titel van deze studie (waarbij een "ironieteken" echter niet zou misstaan). Voor de Javaanse bevolking had stromend water een goddelijk aspect en zij zag waterstromen als goden. De Solo, de grootste rivier van Java, was voor hen de "Bengawan", de zegenrijke Heer der Wateren (Van Naerssen 1938: A 65, cf. Van Setten van der Meer 1979). Van overzee kwamen Nederlandse irrigatie-ingenieurs deze watergoden onderwerpen. Zij gingen in Indië aan de slag om in termen van hun eigen godsdienst de schepping af te maken. De ingenieurs traden daarbij in de voetsporen van de vorsten van de oude Indo-Javaanse rijken die tevens grote werken op hun aan brachten. Ironisch genoeg werd juist de Solo, zoals we zullen zien, de ingenieurs te machtig!

Indonesië heb ik leren kennen als een land met grote rijkdommen op het gebied van natuur en cultuur, en daarmee met ongekende mogelijkheden voor ontwikkeling. De grote gastvrijheid en hulpvaardigheid van de mensen hebben onuitwisbare indrukken op mij achtergelaten. Mijn studie van irrigatie ontpopte zich als een uitstekend middel tot kennismaking met en begrip van land en cultuur. Irrigatie bleek tijdens mijn reizen bovendien een dankbaar onderwerp, omdat er op dit gebied grote prestaties zijn geleverd in de koloniale tijd en daarvan in het heden nog veel overgebleven is. Dankbaar ook, omdat na de onafhankelijkheid de tijd in dit opzicht niet heeft stilgestaan. Aan de monumentale Nederlandse irrigatiewerken zijn nieuwe, nog imponerender werken toegevoegd. In het algemeen laten de irrigatiewerken het enorme potentieel van de natuurlijke hulpbronnen zien, en bovendien het vernuft en de ijver van de mensen: de boeren, de ingenieurs en de beleidsmakers. Economische ontwikkeling mag in veel derde wereldlanden het karakter dragen van een vaak ontmoedigende strijd; op irrigatiegebied is Indonesië een land dat aansluiting heeft bij de nieuwste ontwikkelingen in de wereld. Zo is het een van de landen waar sinds kort de eerste grote rubber dammen ("balgstuwen") zijn ingevoerd.

Het was een uitdaging gegevens te verzamelen over een onderwerp, waarover na de onafhankelijkheid van Indonesië weinig gepubliceerd is. Er bleek veel informatie beschikbaar. Dat leidde ertoe dat ik mij beperkingen moest opleggen in reikwijdte en diepgang. Boeiend was het bezig te zijn met iets dat ingebed ligt in de niet altijd even doorzichtige Indische samenleving van toen, een samenleving van aanvankelijk onverhulde uitbuiting en latent verzet daartegen, later meer verhulde uitbuiting en openlijk verzet. Dit gaf mijn onderzoek soms het karakter van een speurtocht. In dit opzicht heb ik evenmin de pretentie dat mijn studie het laatste woord biedt. Dat ik het onderhavige werk uit handen heb gegeven,

geschiedde dan ook niet zonder schuchterheid en mede onder de druk die zo kenmerkend is voor het huidige werkklimaat op de universiteit. Tijdens het onderzoek kreeg deze druk vorm in de werkplannen die ik opstelde. Deze ontpopten zich op een gegeven moment als vijanden, maar werden later (soms tegen wil en dank) bondgenoten in mijn strijd tegen perfectionisme en voor resultaat.

Ik heb mijn onderzoek en het schrijven van dit boek ervaren als hyperindividueel werk. Toch was er voortdurend het besef dat beide mogelijk werden gemaakt en in gang gehouden werden door de stimulerende hulp en aanmoediging van vele personen in Nederland en Indonesië. Ik dank mijn begeleiders, met name Frans Husken, die mij in de vele ontspannen gesprekken die wij hadden voortdurend van kennis voorzagen en oplaadde. Arnold Walravens, Henk Voets en Erik Andriessen ben ik eveneens dankbaar voor hun begeleiding. Veel dank gaat uit naar de mensen die delen van het manuscript of voorafgaande (hoofd)stukken hebben becommentarieerd: Paul Ankum, Diane Buttermann-Dorey, prof. R. Brouwer, Jan van den Ende, Maurits Ertzen, Marilyn van Dalen, Marie-Louise ten Horn-van Nispen, prof. Lucas Horst, Bert de Jager, Frida de Jong en Ton Robben. Ik dank Lucas Horst nogmaals voor het mij ter beschikking stellen van zijn dossier "Van Blommestein". Mijn dank gaat voorts uit naar hen die tijd uittrokken voor informatieve gesprekken met mij. In Nederland waren dat, naast sommige reeds genoemde personen, onder meer prof. H. J. Schoemaker, Nico Schulte Nordholt en Jan Wuisman.

In Indonesië dank ik de stafleden van het ingenieursbureau DHV, die mij informeerden en anderszins hielpen, waarbij ik met name aan Jan Sonneveld en Budi Subroto denk. Ik dank Jaap Erkelens van het KITLV in Jakarta, die mij onder andere in 1993 goed op weg hielp door mij in contact te brengen met ambtenaren van het Departement van Openbare Werken, en de wetenschappers op de universiteiten die ik bezocht en die mij van veel informatie voorzagen, met name Richard Hutapea van de Satya Wacana Universiteit in Salatiga en prof. Loekman Soetrisno van de Gadjah Mada Universiteit in Yogyakarta. Verder ben ik de vele mensen - met name de deskundigen van het Departement van Openbare Werken (in Jakarta en bij de diverse irrigatieprojecten die ik bezocht) en van de provinciale waterstaatsdiensten - die mij tijdens mijn reizen opgevangen, rondgeleid, geïnformeerd en anderszins geholpen hebben zeer dankbaar voor hun hulp. Het is ondoenlijk hen allen bij naam te noemen. Enkele uitzonderingen zijn hier op hun plaats. Naast Soenarno en Roedjito, gaat mijn bijzondere dank uit naar Tjandra Mualim, die zich in 1993 ontpopte als mijn begeleider in het veld, ir. R. Didiek, die in 1995 zijn werk enige dagen afstemde op mijn reisprogramma, Djahuri Sumintardja, die mij in contact bracht met Soenarno, en ir. Karwito en Mudjianto, die mij in 1993 tijdens mijn laatste week op Java vergezelden.

Ik ben de Stichting "Het Lamminga Fonds" dank verschuldigd voor de subsidie die ik kreeg voor deze uitgave. Tenslotte dank ik nogmaals Marilyn, dit keer voor haar morele steun. Wij zullen nu weer meer tijd hebben voor het samen verkennen van de vijf dimensies van ons bestaan.

Delft, winter 1996/97





## **SUMMARY**

### **THE AUSPICIOUS LORDS OF THE WATERS**

#### **Irrigation and the colonial state in Java, 1832 - 1942**

Not very far from Jakarta, the capital of Indonesia, an air traveller is able to see, in the Cisadane river, a giant weir with ten large sluices. This massive sample of engineering work serves to ensure that irrigation water goes to hundreds of hectares of land, so helping the local population to attain guaranteed high rice yields. The weir forms part of an extensive network of irrigation canals, dams and other waterworks throughout Java aimed at facilitating wet-rice farming, the most important means of subsistence on this densely populated island. The irrigation works are largely constructed and managed by government employed engineers. The weir in the Cisadane river is a monument to Dutch colonial irrigation technology. The Dutch, themselves inhabitants of a country in which water control is crucial, once colonized Java (and the remainder of the Indonesian archipelago, known collectively as the Dutch East Indies) and laid the foundations for the present modern irrigation system. This study highlights the importance of colonial irrigation engineering and it also explains how and why modern irrigation technology was introduced and expanded

Recent theories on technical development emerging in the field of "Science, Technology and Society", established in the post-war period, call for research on the procedural interaction between technical and societal development. This aspect constitutes one strand of the present study's theoretical perspective. Another strand has to do with social-scientific theories on "state formation", theories reflecting how the colonial states set up as satellite states by colonizing powers were instrumental in exploiting natural resource activities and how they subsequently underwent a process of transformation and were thus turned into a welfare state that cared for its people and enjoyed growing independence from the mother state. A link between both strands was found in the concept of modernization.

Studies on the development of irrigation systems in the Dutch East Indies have so far been lacking. This one aims to fill that gap in Javanese historical records. Research into the development of colonial technology, especially where this relates to colonial state formation, is rare. This study aims to contribute to theoretical development in both these fields. Notably theory formation on technical development, which is still in its infancy, will stand to benefit from the data and insight provided.

In this study irrigation technology is primarily seen as the "hardware", i.e. the irrigation works and the irrigation system in general. The technical development of irrigation pertains to the introduction and expansion of new irrigation facilities. In colonial Java this had to do with transforming existing village-based irrigation systems by means of modern technology; irrigation systems constructed mainly by European engineers. The state is seen as: the administration which embraces a government and its administrative machinery. State formation obviously pertains to the rise and change of a state. Three questions were central to the study:

1. How did modern irrigation develop?
2. Under what conditions did this development take place?

- 3 What was the role of the state when it came to developing modern irrigation systems and what was the part played by modern irrigation in the process of colonial state formation?

The Tangerang works in West Java, of which the above-mentioned weir in the Cisadane river is a part, was constructed in the 1920s and 1930s. It forms one of the four facets of this study. The second example relates to an irrigation project in the Pemali river region of Central Java which was carried out by the alleged founding father of modern irrigation engineering in Java, the Dutch engineer A. G. Lammings. This project was realized around the turn of the century. The works that were in construction at the same period in the Solo Valley, in East Java, which is the subject of my third case study, constituted a major failure. The pioneering project in the Sampean river, in East Java, implemented in the nineteenth century, is the last project to be examined. All four irrigation works are but a sample of the many works completed (or embarked on) during the colonial period. These specific projects were chosen because of their importance in terms of publicity and size and because they are more or less representative of the types of modern irrigation works constructed during the period focused on. Furthermore, the four cases were evenly distributed in terms of time and space and, where time was concerned, fitted neatly into the main periods of colonial state formation in the East Indies, that of the early colonial state (1800-1870/90), the transition period (1870/90-1920) and the modern colonial state (1920-1942).

### **Irrigation development**

Engineers started building various main works on a small scale at the beginning of the nineteenth century. These works ultimately began to replace the Javanese works that had existed since time immemorial. Ever more often the construction materials used, such as stone and brick, were durable so it was supposed that the modern works would be more permanent than the transient Javanese facilities that had existed before. The building of a modern weir in the Sampean river demonstrates that the rivers known for their flooding in the west monsoon season, were not so easy to control. The construction of the last works in the Sampean area extended over a long period of time and required great human ingenuity. The pioneering phase of irrigation engineering continued until about 1885. Subsequently a new "scientific" approach was introduced, that of executing irrigation projects based on extensive research which involved whole irrigation systems where headworks were utilized for supplying water and canals for water division. The activities started with a number of large projects which formed part of the General Irrigation Plan. The Pemali works constituted an outstanding example of hydro engineering. With these works Lammings also laid the foundations for technical water management.

The cost-benefit analysis of waterworks did not receive much attention at the time of the first irrigation projects. For this reason, and also because of the technical problems, large-scale irrigation engineering ceased around 1900. The gigantic Solo Valley works was central to this decline. This project had been primarily initiated for irrigation and for flood control purposes. Supplying drinking water and aiding both inland and international shipping movements, the latter in particular being aimed at helping to ease access to the Surabaya harbour, were important secondary goals. "Scientific" irrigation engineering culminated in these ambitious works which were even at one point suspended because of overspending. Later, when engineers and others were unable to agree on economic and technical matters a stop was put to all the construction activities in the Solo Valley. Consequently smaller works, together with subsistence farming and water management received more attention.

Finally, engineers learned how to make their projects really viable in terms of technology, management and economic profitability. After 1920 building activity, in the field of irrigation, saw enormous expansion. Engineers began to focus on optimizing water management practices and technical aspects by using the results of laboratory experiments. The Tangerang works was just one in a series of projects during this last period of colonial irrigation engineering.

Successes and failures abounded as modern irrigation facilities were constructed both during the pioneer period and afterwards. Modern works were not always superior to the old ones. Engineers were inspired by elements of traditional technology with varying degrees of success. The island's civil servants had an essential part to play in the development of modern irrigation schemes. From an engineering point of view their intervention was useful because they took the initiative when it came to erecting works, participated in discussions on cost-effectiveness and played a part in water management. However, their involvement was seen as negative in the pioneering period when they challenged the engineers' approach and built waterworks themselves which relied on Javanese technology and made extensive use of forced labour. The other people involved in irrigation development were sugar factory owners who drew on irrigation supplies for the cultivation of sugar cane and, later on, agricultural experts as well. Other groups and institutions were involved too, such as contractors, laboratories and technical colleges. The relationship between engineers and the government was not unequivocal: engineers received support but they also met with opposition. There were others too who were involved in this relationship, such as civil servants and agricultural experts.

On the basis of the empirical material presented in this study the development of irrigation schemes in colonial Java may be said to fall into three broad periods, denoted as follows: the construction of headworks era (1830-1885), the first complete projects (1885-1920) and all the various series of projects (1920-1942).

### **Conditions for irrigation development**

Modern irrigation evolved thanks to a clear need for up-to-date irrigation systems, a situation that gradually offered increasingly favourable conditions in terms of policy, administration and ideology. The rising number, respect for and knowledge of engineers was an additional contributing factor. We can specify this in more detail on the basis of the three periods of irrigation engineering.

In the nineteenth century there was a demand for modern irrigation works, both for rice crops and for sugar cane cultivation. The ever growing population periodically suffered from famines, mainly because the cultivation system which people adhered to for certain cash crops, including sugar cane, was inefficient. The government reacted by introducing an ad hoc policy of providing occasional irrigation works and by employing contingency measures. There were other conditions that also made the construction of modern irrigation facilities possible. The government called into being an impressive group of civil administrators but the irrigation service that was established left little space for manoeuvre. Civil servants were in control of the residencies into which Java was divided. When constructing waterworks they made use of traditional methods. Engineers were unable to change matters either by what they said or did. They were present in the public service sector but in small numbers. The engineers strongly believed in sticking to their "scientific" approach but they were neither specialized enough nor knowledgeable enough to guarantee the desired results. In such circumstances engineers could only set up a few headworks.

Slowly but steadily the government developed a policy that favoured expanding modern irrigation. The population's interests were becoming more important and the sugar cane industry was powerful enough to encourage the government to act to its advantage. The government converted the irrigation service into an independent organization and so introduced technocratic rule. Adopting the engineers' ideology and associating modern irrigation technology with welfare, progress and civilization helped to reinforce technocratic rule and the welfare or "ethical" policy initiated at the turn of the century. Engineers were given the opportunity to build complete irrigation systems. In other words, the government created a situation in which irrigation modernization was given much more scope but after 1900 this slowed down.

The unfavourable factors at play during the second period were the haphazard knowledge of irrigation technology and management, lack of specialization among engineers and an overall shortage of personnel. It was a time when certain great men laid down foundations while others made big mistakes. Cost-benefit analyses became very significant and agricultural expertise increased in conjunction with events taking place in the Solo Valley and the introduction of an ethical policy. Since the beginning of this century engineers have been supported by professional organizations. Eventually engineers gained insight from their experience and specialized trainings. Personnel problems were alleviated by employing foreign engineers and East Indians graduates were emerging who had degrees in engineering. Consequently, the conditions for irrigation modernization during this last period were favourable, a fact which led to the implementation of a whole series of projects.

### **Interaction between the state and technology**

The three stages usually distinguished in East India's state formation process corresponded roughly to the above-mentioned periods of irrigation development. Just as with the irrigation system the colonial state underwent a process of modernization, in fact, both can be seen as aspects of the same process of modernization that was taking place in East Indian society as a whole. Engineers, civil administrators and later agricultural experts as well, participated in the process of state formation to which the government (itself dependent on the Dutch state) ultimately gave shape and meaning. The state's role where the development of modern irrigation systems was concerned during these periods can be specified as follows.

The early colonial state, in which the civil service was dominant, gave cautious encouragement. Irrigation works were allowed to be constructed and a special irrigation service was developed. However, on the whole, the civil service took the initiative and the scope of the irrigation service was curbed.

In the transition period, in which technocratic rule was introduced, the state created positive conditions for engineering activity, but this changed after 1900 when a broader framework came into being for irrigation modernization. The government steered this development, as is very apparent from the argument that raged about large-scale versus small-scale irrigation engineering. In 1885 the engineers received the green light, but only on the condition that improving existing irrigation systems should be given priority. Later, the engineers overruled this with the General Irrigation Plan. The Solo works represented a turning point, the government interfered and gave short shrift to the large-scale approach. Small-scale irrigation engineering, including drawing supplies from small reservoirs, became popular. Later the government gave free rein again, but by that time several measures had been taken, especially where the mobilization of agricultural experts was concerned, for ensuring that irrigation development was going in the right direction.

The influence of the government was evident too in water supplies management. There were basically two water division systems: the absolute system, based on the water needs of the crops in question and the proportional water division method, based on the size of the areas needing to be irrigated. With the first system engineers controlled the water supplies and in the second case the population was partly responsible for distributing the water. During the debate between engineers and civil servants the government supported the choice propagated by most engineers which was to adopt the absolute system (Lamminga played a great part in the design and in later modifying it to become a model system).

With the modern colonial state, characterized by partly decentralized administration and some influence by the population, the construction of irrigation works remained in the hands of the engineers who by that time were sufficiently knowledgeable to avoid making big blunders. Irrigation development was encouraged, as is also apparent from the fact that laboratories were established. Again there was a debate on water management (particularly on the introduction, to Java, of Balinese proportional water management), but the government did not need to exercise its authority because the engineers persisted in their preference which fitted in well with the government's obsession with organization caused by the economic and political issues of the day.

For their part the engineers clearly influenced the process of colonial state formation. Early on they contributed to the rise of the state and stimulated the beginning of the whole modernization process. They assisted in colonial exploitation and in maintaining law and order. The engineers began to challenge the civil servants and so contributed to reducing their influence. The government enabled engineers to pave the way for an ethical policy during the transition period. This led directly to the Solo disaster. When the welfare policy was officially initiated engineers had little to offer. Nevertheless the government adopted their ideology, which also found expression in the modernization mission (a continuation of the earlier civilizing mission) linked to the new policy. After they had resolved the engineering irrigation crisis the engineers were able to contribute significantly when it came to executing the ethical policy. During the third period engineers supported the continued modernization drive. With regard to water management, engineers helped the modern state to tighten its grip on the population.

The independent Indonesian state that developed in the 1940s was the end-result of a process of colonial state formation and, as such, the last stage in the process. In the postcolonial period irrigation development showed a great measure of continuity despite all the political discontinuity and changes in the framework of perpetual technical development. Continuity is evident in the colonial irrigation works still in operation, in the extensive programme of rehabilitation and in the expansion of modern irrigation facilities where, to a certain extent, the "wheel of irrigation" was "reinvented" from the point of view that engineers started on larger works and thought was only given to smaller works, management and the participation of farmers when problems arose. There is still competition between engineers and civil servants, although engineers have consolidated the dominant position they acquired. Actual discussions in Indonesia about large-scale versus small-scale irrigation engineering, about absolute versus proportional water management, about the management of river basins and about environmental problems remind one of similar discussions in the colonial period. Continuity was also reflected in the Solo Valley problems, still an area blighted because of what are largely uncontrolled water conditions.

The main problem in the field of irrigation in Indonesia remains the relationship between the government's irrigation service and local farming. Striking the right balance between the state and the locality, modern technology and wet-rice agriculture and between

engineers and farmers is the main challenge facing present society, just as it was the main challenge in colonial and pre-colonial times. Consequently, knowledge about colonial irrigation technology is relevant, not just to the present but also to the future as far as Indonesia's entire irrigation network is concerned.



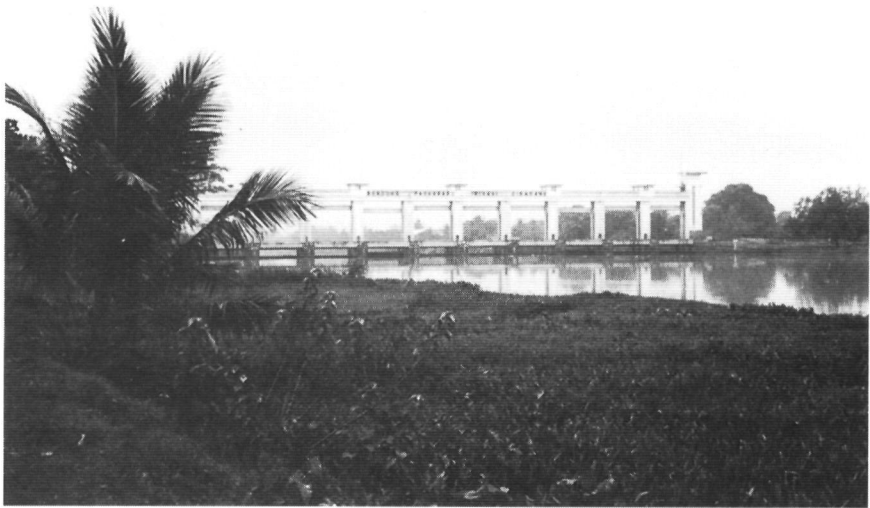


Foto 1 De stuw in de Cisadane (WR, februari 1995)



# 1 'DE HOLLANDERS ZIJN WEGGEGAAN, HUN MONUMENTEN ZIJN ACHTERGEBLEVEN'

## Inleiding

While the engineer must necessarily be a man of vision, yet at no time can he afford to be a visionary. Without vision the people perish, without the dreams of the engineers modern civilization would be impossible (F H Newell, geciteerd bij Thal Larsen 1932 22)

### **Dinsdag 28 februari 1995**

*De taxi't naar het vliegveld was snel gegaan. De verkeersdrukte was enorm toegenomen sinds mijn eerste bezoek in 1993 en om files te vermijden was ik vroeg vertrokken. Mijn verblijf in Jakarta was veel te lang geweest: bijna twee weken. De voorbereidingen op het Departement voor Openbare Werken voor mijn reis langs irrigatiewerken op Java waren minder voorspoedig verlopen dan de vorige keer. De drukke werkzaamheden in verband met het aanbreken van het nieuwe begrotingsjaar (per 1 april) vormden een van de redenen hiervoor. Andere redenen, minstens zo belangrijk, hadden te maken met de vasten. De hele dag geen eten en drinken kwam de werklust nu eenmaal niet ten goede. Het einde van de vasten kwam bovendien in zicht en dat betekende niet alleen dat de mensen op hun tenen liepen, maar ook dat ze langzamerhand in de stemming kwamen voor het feest dat de periode afsloot (idul fitri) en de vakantieweek die daarmee gemoeid was. Plotseling was er voor mij echter een stroomversnelling opgetreden. Gisteren was de afspraak gemaakt en vandaag zou ik het hoofd van de provinciale Waterstaat in Semarang (Midden-Java) spreken. Vliegen was sowieso de enige weg Jakarta uit. Idul fitri werd in familieverband gevierd en dat betekende een stroom van mensen uit de stad naar het platteland, waarbij vooral de verkeersmiddelen overland het moesten ontgelden.*

*Met het inchecken had ik mij verzekerd van een raamplaats aan de juiste kant van het vliegtuig. En alsof de piloot mij een plezier deed, vlogen we er al klimmende met een ruime bocht omheen en kon ik hem op mijn gemak in zijn volle glorie aanschouwen. Vanuit de lucht, gelegen te midden van de huizen en de sawa's van Tangerang, was de stuw te Pasar Baru nog imposanter dan op de grond. Massief trotseerde de stuw met zijn tien sluitzen van elk tien meter breed de Cisadane. Het werk bracht de watermassa van de rivier terug tot een kleine stroom: via de twee inlaatssluitzen aan weerszijden van het koloniale bouwwerk vloeide het meeste water richting sawa's. (Zie foto 1)*

### **Vrijdag 3 september 1993**

*De reis per jeep voerde mij ver het binnenland in. Ik was in gezelschap van twee civiele ingenieurs en een chauffeur. Die ochtend had ik in Semarang een gesprek gehad met de manager van het irrigatieproject en nu bezocht ik de betrokken werken. Mijn reisprogramma was anderhalve week eerder per fax uit Jakarta aangekomen en mijn bezoek was goed voorbereid. De wegen werden steeds kleiner en slechter, de desa's geïsoleerder en de natuur rondom de sawa's wilder. Plotsklaps was daar, "in the middle of nowhere", bij desa Glapan, die reusachtige drempel in de rivier de Tuntang. Het was een bouwwerk uit vervlogen tijden.*

*Toch verkeerde het grotendeels nog in de oorspronkelijke staat, evenals een van de inlaatsluizen, compleet met handmatig te bedienen windwerken Een tweede inlaatsluis was nieuw, restanten van de oude trof ik half begraven in het landschap aan De ouderdom van de werken gaf mij het gevoel dat ze op deze plek thuishoorden Qua schaal gingen ze de maat van de gebouwde omgeving echter ver te boven de huizen zonken erbij in het niet, evenals de mensen De vrouwen die aan de overkant van de rivier op het stortebed van de stuw bezig waren met kleding wassen, en de kinderen die diep beneden mij in een aansluitend kanaal zwommen, leken onderdeel van een miniatuurwereld*

De stuwen in Tangerang (te Pasar Baru) en Glapan, vermeld in bovenstaande reisimpressies, zijn twee grote irrigatiewerken op Java<sup>1</sup> Ze zorgen ervoor dat natte rijstvelden (sawa's) met een gezamenlijk oppervlak van honderden hectares van "levenbrengend" water worden voorzien en dragen zo belangrijk bij aan de totstandkoming van goede en zekere oogsten De werken maken onderdeel uit van een uitgebreid en verfijnd netwerk van kanalen, dammen, aquaducten, waterreservoirs en andere kunstwerken, dat op Java bestaat ter ondersteuning van de natte rijstbouw Als we ons bedenken dat op dit hoofdeiland van Indonesië aan het einde van de twintigste eeuw ongeveer 100 miljoen mensen dicht op elkaar wonen, velen daarvan (mogelijk ongeveer de helft) een bestaan vinden in de landbouw en rijst het hoofdvoedsel is, begrijpen we dat dit bevoelingsstelsel van vitaal belang is voor de Javaanse bevolking

De twee stuwen zijn gebouwd in de tijd dat Nederland als koloniale mogendheid de scepter zwaaide in de Indonesische archipel De met sluizen uitgeruste stuw in de Cisdanerivier werd in 1934 voltooid, terwijl het bouwwerk in de Tuntang ons driekwart eeuw verder terugvoert in de tijd, naar 1857 De stuw te Glapan was een van de eerste moderne irrigatiewerken op Java, de stuw in Tangerang een van de laatste onder Nederlands bestuur We kunnen beide werken met recht monumenten van koloniale irrigatietechniek noemen Ze geven de woorden van een oud-directeur van de Indische Waterstaat uit 1922, uitgesproken in een feestvergadering ter gelegenheid van het 75-jarig bestaan van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, de glans van een uitgekomen profetie Deze ingenieur zag vroeg in dat de moderne irrigatiewerken een langer leven beschoren waren dan de koloniale orde

Welnu, indien onverhoopt onze natie het lot beschoren mocht zijn, eenmaal voorgoed uit Indie te verdwijnen, dan zal het Nederlandsche volk het aan den Nederlandschen ingenieur te danken hebben, dat ook de Indier zal moeten zeggen ja de Hollanders zijn weggegaan, maar zij hebben hun monumenten achtergelaten (Ott de Vries 1922 744, cf Van Doorn 1994a 121 122)

Irrigatie of bevoeding, de kunstmatige watervoorziening van landbouwgewassen<sup>2</sup>, is evenals de rijstbouw al heel lang bekend op Java, maar de basis van het huidige stelsel, grotendeels gebouwd en beheerd door ingenieurs in staatsdienst, is gelegd in de koloniale tijd Deze

---

<sup>1</sup> Zie de kaart in bijlage A De stuw te Glapan bevindt zich daar in irrigatiegebied 20, de niet aangegeven (want bij de vervaardiging van deze kaart nog niet aangelegde) Tangerangwerken bevinden zich in irrigatie-afdeling II

<sup>2</sup> De term irrigatie is ontleend aan het Latijn, van *irrigare* (naar) en *rigare* (een vloeistof leiden), en (Indogermaans) verwant met *regen* (Van Veen en Van der Sijs 1990)

studie laat dat zien, en ook hoe dat gebeurde en waarom. Doel is het beschrijven en analyseren van de introductie en verbreiding van moderne irrigatievoorzieningen en van de technische aanpak daarbij. Nederlanders overzee die monumentale irrigatiewerken bouwden, hoe deden ze dat en met welke kennis, waarom werden deze werken gebouwd en hoe werden ze geëxploiteerd? Op dit soort vragen geeft deze studie een antwoord.

In deze inleiding introduceer ik de koloniale bemoeienis met irrigatie door in te gaan op de beeldvorming ervan in de Nederlandse tijd. Aan de hand van enige literatuur van schrijvers uit die periode laat ik zien wat de uitkomsten van de bevoelingsactiviteiten waren, waaraan de resultaten toegeschreven werden en hoe de presentatie daarbij was. Veel elementen komen later uitgebreider terug in deze studie. Ik sluit dit hoofdstuk af met vragen die de koloniale representatie van de irrigatiebemoeienis oproepen. Een bespreking van de koloniale opvattingen volgt in hoofdstuk 2. Daar ga ik tevens in op de theoretische achtergronden, de vragen en de opzet van deze studie.

## De koloniale lofzang over moderne irrigatie

### Daar wèrd wat groots verricht

In een rede ter gelegenheid van de veertiende verjaardag van de Landbouwhogeschool in Wageningen in 1932, gaf rector magnificus ingenieur J. H. Thal Larsen een glorieus beeld van de stand van zaken op irrigatiegebied in Nederlands-Indië (hierna kortweg aangeduid als "Indië", de landsnaam "Indonesië" reserveer ik voor de onafhankelijke republiek). Onder verwijzing naar de situatie in Demak, waar bovengenoemde stuw te Glapan een belangrijke verbetering was geweest, zei hij (1932: 21) dat hongersnoden verleden tijd waren:

Hongersnood, zoals in *Demak* in 1848 en 1872 zich heeft voorgedaan, behoort tot het verleden, zeker niet het minst door beveiliging van den landbouw tegen droogte en overstromingen. Hetgeen op dit gebied is tot stand gebracht zal met vele andere goede werken een duurzaam, gunstig getuigenis afleggen van de Nederlandsche heerschappij over deze gewesten, ten spijt van hen die de daden van voorgelachten niet willen beoordeelen naar de geestesgesteldheid van dien tijd maar ze toetsen aan de verheven leuzen van eigen tijd.

De rede van Thal Larsen was geen uitzondering. In de laatste decennia van de Nederlandse overheersing van de eilandenreeks, sierlijk "de gordel van smaragd" genoemd, kwamen de trotse verhalen los over wat er allemaal bereikt was onder het koloniale bestuur. Het meest bekend is de in 1941, net voor de Japanse invasie verschenen bundel "Daar werd wat groots verricht" (onder redactie van mr. W. H. van Helsdingen - oud-voorzitter van de Indische Volksraad - en mr. dr. H. Hoogenberk). Bijna 40 deskundigen maakten in dit boek de balans op van "Neerland's grootsche streven om vrede en welvaart in haar Rijk overzee te brengen" (p. VI). En dat pakte gunstig uit. Nederland had volgens deze auteurs de verwachtingen van Jan Pietersz. Coen uit het begin van de Nederlandse hegemonie in de archipel ("Daer can in Indiën wat groots verricht worden", *ibid.*) volledig waargemaakt en had alle reden om trots te zijn. In het boek ging de nodige aandacht uit naar "Westerse techniek". Ingenieur H. C. P. de Vos, de eerste hoogleraar in de waterbouwkunde aan de Technische Hogeschool Bandung, schreef daarvoor een bijdrage over de bemoeienis met irrigatie.

Rijst (op het veld "padië" geheten) heeft veel water nodig en kan dan ook alleen verbouwd worden in een regenrijk klimaat. Op Java waait van november tot april de

westmoesson. Deze noordwestenwind voert regens aan en zorgt er zo voor dat in die periode (naar de wind ook wel de westmoesson genoemd), het water overvloedig voorhanden is. In de koloniale tijd verbouwde de boerenbevolking rijst, ook toentertijd het voornaamste voedingsgewas, op gewone droge gronden, op velden met een dijkje eromheen om zo het regenwater vast te houden en op terreinen die water kregen met bevoeiingsmiddelen (respectievelijk "tegalans of "tegals", "regenafhankelijke sawa's" en "bevloiede sawa's"). Rijstbouw op geïrrigeerde velden kwam het meeste voor. De bevolking zorgde er daarbij zelf voor dat er genoeg water kwam. De boeren taptten water af uit beken of bronnen, uit putten en (kunstmatige) waterreservoirs en uit rivieren. Om het op te stuwen maakten ze daarbij onder meer gebruik van bamboe, stenen en andere natuurlijke materialen. Ze legden leidingen aan om het water naar de plek van bestemming te voeren. Er waren tevens regelingen om het water zo goed mogelijk over alle grond te verdelen. Met bevoeiing was de bevolking niet afhankelijk van de regen die op een gegeven moment ergens viel, omdat ze het water van een groter stroomgebied gebruikte. Terwijl sommige waterbronnen opdroogden in de droge tijd (in de oostmoesson, als deze wind waait), bleven andere water houden. Hierdoor konden de boeren buiten de natte tijd evenzeer rijst verbouwen.

Javaanse irrigatiesystemen waren kleinschalig, eenvoudig van opzet en weinig duurzaam. Wat dat laatste betreft: bij hoge waterstand spoelden dammen weg en schuurden leidingen uit. Dat gebeurde voornamelijk tengevolge van "bandjirs", plotseling optredende watervloeden in de regentijd. Met behulp van hun westerse techniek verbeterden Nederlandse irrigatie-ingenieurs (civiel ingenieurs, ook wel waterstaatsingenieurs genoemd, in deze studie vaak kortweg aangeduid als "ingenieurs") de bestaande systemen en legden nieuwe aan.

De beschrijving van De Vos van "de strijd om en tegen het water" was triomfalistisch, maar niet van zakelijke gegevens gespeend: hij constateerde dat van de ruim 3,3 miljoen hectare bouwland, die voor de rijstbouw op Java in gebruik was, er voor 1,3 miljoen hectare "volledig technische bevoeiingswerken" waren, een oppervlakte gelijk aan tweevijfde van Nederland (De Vos 1941: 284<sup>3</sup>). Belangrijk daarbij waren verschillende typen stuwen, zoals vaste stuwdammen of drempels en stuwen met afsluitbare openingen of sluizen (ook wel beweegbare stuwen genoemd). Er waren bovendien grote waterreservoirs of stuwbekkens met hoge dammen gebouwd (tegenwoordig wordt de term "stuwdam" met name voor deze dammen gebruikt). Deze vergaarkommen zamelen in de westmoesson water op, dat vervolgens in de oostmoesson gebruikt kan worden. In 1941 waren er volgens De Vos reservoirs gebouwd met een gezamenlijke inhoud van circa 400 miljoen kubieke meter water! Voor mensen die dat allemaal niet indrukwekkend genoeg vonden, had hij nog een belangrijke toevoeging in petto. De Vos stelde namelijk vast dat het werk van de ingenieurs ertoe geleid had dat "op Java al het beschikbare water onder technisch beheer is gesteld" (De Vos 1941: 277). Voor wat betreft de financiële inspanningen van het bestuur in Indië vermeldde De Vos dat de uitgaven van 1900 tot 1940 ten behoeve van irrigatie-activiteiten (voorbereiding en uitvoering van werken en ook het onderhoud) in totaal 270 miljoen gulden hadden bedragen.

Het beeld van De Vos krijgt extra kleur in het licht van enige andere informatie uit

---

<sup>3</sup> Door ingenieurs aangelegde, moderne irrigatiewerken werden in het koloniale taalgebruik "technisch" genoemd; men sprak ook van "technische" bevoeiing of irrigatie. Verg. technisch tekenen (ca. 1880), technische hygiëne (ca. 1910), technische economie (ca. 1920), technische maatschappijwetenschappen (ca. 1975) en technische bestuurskunde (ca. 1985) (F. de Jong, persoonlijke mededeling juli 1996). Ik kom in hoofdstuk 2 op mijn terminologie terug.

dezelfde bundel. In de koloniale periode maakte de bevolking een sterke groei door. Dat zien we in een door de bekende econoom J.H. Boeke geschreven bijdrage. De titel hiervan zegt al genoeg: "Van vier tot vierenzeventig miljoen zielen op Java". Moderne irrigatiewerken hielpen de toenemende bevolking, die afhankelijk was van de rijstbouw, zichzelf te voeden. En met succes: elders in het boek valt te lezen dat de bevolkingslandbouw op Java in staat was de inwoners "nagenoeg geheel te voeden" (Vink 1941: 358).<sup>4</sup>

Vele andere koloniale auteurs, de ingenieurs zelf voorop, staken de loftrompet over de prestaties op bevoeiingsgebied. In verschillende bijdragen treffen we ter onderbouwing van de claims uitgebreid cijfermateriaal aan. Een artikel van ingenieur P.L.E. Happé, die in de jaren dertig bij de provinciale Waterstaat in Semarang werkte, is een goed voorbeeld. Happé schetste in 1939 voor Java, met inbegrip van het eiland Madura, een beeld van vooruitgang. Allereerst deed hij dat in termen van het landbouwareaal met moderne bevoeiingsvoorzieningen. Hij wees erop dat dit in de loop van de tijd aanmerkelijk gestegen was: van 50.000 hectare in 1895 tot 1,2 miljoen hectare in 1936. Dat was een toename van 2% naar 40% van het totale areaal sawa's die onder het gezag van de Indische staat vielen. Het totale sawa-oppervlak was in die periode overigens niet gelijk gebleven. Het was toegenomen van circa twee miljoen hectare in 1880, via bijna twee en een half miljoen hectare in 1895, naar drie miljoen hectare in 1936. Deze toename was (mede) mogelijk geweest door de uitbreiding van de moderne bevoeiing. (*Zie bijlage B*).

Happé gaf voorts aan dat de uitgaven van het koloniale bestuur voor voorbereiding, aanleg en onderhoud van moderne irrigatiewerken, ondanks schommelingen, steeds groter werden. Ze varieerden in de periode 1895-1936 van een ruim een half tot bijna elf miljoen gulden per jaar. De bedragen toonden vanaf 1908 een stijgende lijn, om een hoogtepunt te bereiken in de jaren 1920 en 1921: ruim tien miljoen gulden. Daarna trad een daling op, met vervolgens weer een stijging. Deze laatste culmineerde in een recordbedrag van bijna elf miljoen gulden in het crisisjaar 1929. De uitgaven zakten daarop naar een dieptepunt in 1935, waarbij ze met 3,4 miljoen gulden in de buurt kwamen van de uitgaven in 1910. Daarbij kwamen nog de particuliere bijdragen van de suikerindustrie: deze betaalde vanaf 1919 verplicht mee aan de bevoeiingsactiviteiten. Het ging daarbij om bedragen die uiteenliepen van 35.000 gulden in 1934 tot 2½ miljoen in 1926. Alles tezamen waren de totale overheidsuitgaven op irrigatiegebied in 1936 opgelopen tot bijna 220 miljoen gulden. (*Zie bijlagen C en E*).

Uit een Engelstalige publikatie van een andere ingenieur, W.A. van der Meulen, uit 1940 (het succes van de ingenieurs in Indië moest kennelijk ook buiten de landsgrenzen verspreid worden) kunnen we nog enige aanvullende gegevens putten. Van der Meulen gaf een grafische weergave van de jaarlijkse overheidsuitgaven in geheel Indië voor de aanleg van wat hij "technologische" of "wetenschappelijke" irrigatiewerken noemde. Daaruit blijkt dat de uitgaven na 1935 weer klommen. Die voor de Buitengewesten Sumatra en Celebes (nu Sulawesi) beeldde hij apart uit. Duidelijk is wel dat de uitgaven voor Java en Madura het leeuwedeel uitmaakten. Pas rond 1910 ging het Indisch bestuur geld uitgeven voor irrigatiewerken in de Buitengewesten, maar de bedragen bleven aanvankelijk laag (onder de

---

<sup>4</sup> Een publikatie van net na de onafhankelijkheid van Indonesië vermeldde dat in 1941 bereikt was, "dat ondanks de sterk toegenomen bevolking Java een rijstoverschot had in plaats van het vroeger steeds voorkomende rijsttekort" (Berkhout 1956: 34). Alhoewel koloniale verhandelingen dat minder benadrukte, profiteerde ook de suikercultuur van de moderne irrigatie. We komen daar later in deze paragraaf op terug. Zie voor een na-oorlogse balans van het koloniale beleid, voornamelijk door ex-betrokkenen: Baudet en Brugmans (1961). Cf. Baudet en Fennema (1983)

twee miljoen gulden per jaar) Pas in de hersteljaren vanaf 1934 waren de uitgaven voor bevoeiingswerken buiten Java en Madura een substantieel deel geworden van de totale overheidsbestedingen (in 1938 ruim 30%). (Zie *bijlage D*). Wat de totale uitgaven voor de aanleg van irrigatievoorzieningen op Java en Madura betreft: deze waren eind 1938 volgens Van der Meulen opgelopen tot circa 228 miljoen gulden.

Moderne bevoeiing leidde tot grotere rijstopbrengsten omdat het sawa-oppervlak en de produktie per hectare toenamen en bovendien omdat de mogelijkheden voor meer dan één oogst per jaar verbeterden. De produktieverhoging leidde weer tot een vermeerdering van de opbrengst uit de landrente. De verhouding tussen kosten en baten van moderne irrigatie vond uitdrukking in het begrip rentabiliteit. Dit gaf aan of een investering in de aanleg van irrigatiewerken terugverdiend zou kunnen worden. Happé vergeleek de percentuele toename van de landrente met de gemiddelde rentevoet van de Indische vaste schuld en concludeerde dat de rentabiliteit van de aangelegde irrigatiewerken laag was. Met name in de periode van grote uitgaven (1916-1933) zaten de vermeerderde belastinginkomsten onder deze rentevoet. Maar Happé liet zien dat als de indirecte vermeerdering van de landsinkomsten (uit allerlei andere belastingen dan de landrente) als gevolg van de verbetering van de bevoeiingstoestand meegerekend wordt, de rentabiliteit wel gunstig afstak bij de rente van de staatsschuld (ook overigens in mindere mate bij hoge uitgaven). Het economische resultaat van irrigatiewerken was daarmee voor de schrijver zeer bevredigend. (Zie *bijlage E*).

Het succes van het werk op irrigatiegebied werd breed uitgemeten door ingenieurs, maar niet-ingenieurs droegen eveneens hun steentje bij: A.D.A. de Kat Angelino, kroniekschrijver, wegbereider en verdediger van het koloniale beleid in Indië, bijvoorbeeld. In zijn monumentale "Staatkundig beleid en bestuurszorg in Nederlandsch-Indië" uit 1929/1930 maakte hij de balans op van alle inspanningen:

Vele groote waterwerken, stuwdammen, waterreservoirs (wadoeks), waaronder indrukwekkende voorbeelden van technisch en organisatorisch vermogen, zijn vooral sedert 1900 tot stand gekomen, en nog steeds gaat de arbeid voort, allerwege groote en kleine wadoeks met groote, secundaire en tertiaire leidingen verspreidend als bringers van oogstzekerheid en volkswelvaart.

Thans beheerscht deze [technische kennis, WR] op Java de geheele bevoeiingsorganisatie, een welhaast levend organisme van fijnste structuur, terwijl de bevolking alleen nog te zorgen heeft voor de zeer kleine leidingen, waaraan geen technische zwarigheden zijn verbonden (1930 336-337)

De Kat Angelino (1930: 337) gaf verder aan dat er met betrekking tot de verdeling van het water "een geregeld waterbeheer" gecreëerd was, waarbij ingenieurs en bestuursambtenaren het voor het zeggen hadden, maar gebruikers ook in de gelegenheid waren "hun belangen zelf te helpen behartigen".<sup>5</sup>

Koloniale auteurs presenteerden de ingenieursbemoeyenis met irrigatie op Java in

---

<sup>5</sup> Een andere niet-technische schrijver die de resultaten van de moderne irrigatie-activiteiten roemde is de bekende koloniale econoom G. Gonggrijp. In zijn "Schets eener economische geschiedenis van Nederlandsch-Indië" (1928 181) schreef hij dat op dit gebied tijdens de laatste decennia van de vorige eeuw "groots werk" was verricht. Het beeld dat hij gaf, was er in het algemeen een van vooruitgang (cf. de herziene druk van Gonggrijp's boek uit 1957, p 129; ik gebruik hier verder de laatste uitgave). Cf Furnivall (1939).

termen van een "success story" Waaraan was dat succes te danken? Irrigatie-ingenieurs sloegen vooral zichzelf op de borst

## De heroiek van de ingenieurs

In 1930 was Tegal (Midden-Java) het toneel van een plechtigheid ter ere van wijlen prof ir A G Lamminga (zie foto 2.2). Een familielid onthulde toen onder grote belangstelling een monument te zijner nagedachtenis. Lamminga kreeg dit eerbewijs voor zijn belangrijke bijdrage aan de irrigatie in dit gebied. Hij bracht rond de eeuwwisseling grote delen van het Pemali-Comalgebied, een lange strook land langs de noordkust van Midden Java, onder moderne bevoeding. Lamminga verwierf zich daarmee de naam van grondlegger van de moderne irrigatietechniek in Indië (Lamminga-monument 1930: 121). Het initiatief tot oprichting van een gedenksteen was dan ook uitgegaan van de ingenieurs die "hun Indische loopbaan begonnen waren onder of grootgebracht waren in de school" van dit scheppende genie (ibid.). Lamminga was de grote leermeester van de ingenieurs na hem, hij was één van hun helden<sup>6</sup>. Negen jaar eerder was Lamminga gestorven en bij die gelegenheid had oud-collega Weijs (1921-1979) zijn werken ook al in een loffelijk daglicht gesteld. Hij deed dat op hoogdravende wijze:

En, zal er onder die ontelbare velen, eenvoudigen die ze zijn, ook weldra niet één meer rondgaan, die hem, die dat leven leefde, maar bij name zal weten te noemen als, blijde, in lichtenden morgen zij zullen ploegen hun welgedrenkt land, als tevreden, op zonheuten dag zij zullen volplanten hun goedbevoelde velden of oogsten het rijpstaand gewas van hun droog weer gevallen grond, als, dankbaar, bij koelenden avond zij zullen schuren het rijke geschenk van hun door water niet geteisterden, wel tot vruchtbaarheid geroepen akker, dan zal in die goede, hun dagtaak verzellende (sic) stemmingen, hoezeer hun ook onbewust toch nog altijd liggen een loven van dien hun onbekenden, dien grooten ingenieur, die eenmaal zoo ongemeen veel voor hun welstand vermocht te verrichten

De aanleg van moderne bevoeringsvoorzieningen heeft in de beschrijvingen die koloniale ingenieurs daarvan gaven, sowieso een aspect van heroiek. Ingenieurs voerden een heldhaftige strijd tot onderwerping van weerbarstige tropische waterstromen. En ze deden dat ver van huis, in een slopend klimaat, onder omstandigheden die ook overigens moeilijk waren. Vooral de pioniers onder de monumentenbouwers waren in de ogen van latere generaties ingenieurs ware helden. In zijn "Honderd jaar irrigatie", een rede op 18 oktober 1949 (vlak voor de soevereiniteitsoverdracht<sup>1</sup>) uitgesproken ter gelegenheid van het 25-jarig jubileum van de Technische Hogeschool Bandung, gaf prof ir H. Flugter aan dat het de ingenieurs die aan de wieg van de moderne irrigatie stonden, ontbrak aan van alles: er waren geen technische gegevens, geen goede wegen. Hij vervolgde aldus:

Ook was er geen drinkwater, geen elektrische energie, geen goed bouw materiaal als gewapend beton, waren er geen geschoolde arbeidskrachten, geen voorbeelden bij de hand hoe irrigatiewerken aan te leggen, geen gegevens over de waterbehoefte der

---

<sup>6</sup> In Tegal constateerde ik dat het Lamminga-monument verdwenen is. Op de plaats waar het stond, vond ik een monument dat in 1969 werd opgericht ter ere van een van de helden van de republiek, Jos Soedarso, een marine-officier. Lamminga's werken waren er nog wel!

gewassen en zelfs was er geen Departement van Waterstaat laat staan een Instituut voor Weg- en Waterbouwkundige Onderzoekingen om zich voor advies te wenden kortom niets, niets en nog eens niets (p 1 100)

Toch had de ingenieur nog wel wat, te weten "echte onvervalste Hollandse bakstenen, want die brachten de zeilschepen als ballast mede als ze leeg naar deze gewesten voeren" (ibid ) en tevens zijn kennis van dijken, polders, scheepvaartkanalen en sluizen, opgedaan aan de in 1842 opgerichte "Koninklijke Academie tot Opleiding van Burgerlijke Ingenieurs zoo voor 's-Lands dienst als voor de Nijverheid en voor Kwekelingen voor den Handel" Maar beide middelen boden slechts in beperkte zin hulp en Vlughter maakte dit zijn gehoor op prikkelende wijze duidelijk

Indien soms een Uwer, mijne Heren, morgen aan de dag naar Nieuw Guinea wil gaan om daar in het binnenland een stuw te bouwen, gaarne zal ik hem een partijtje bakstenen en mijn zegen meegeven en als hij er in slaagt daar een dam te leggen, die er over 100 jaar nog zal zijn, dan neem ik gaarne mijn petje voor hem af (ibid )

Ingenieur R A van Sandick, de bekende hoofdredacteur van het weekblad "De Ingenieur" (hij is tevens hoofdredacteur geweest van "De Indische Gids", een "staat- en letterkundig" maandblad, en redacteur van het weekblad "Insulinde"), begon zijn loopbaan bij de Indische Waterstaat, maar moest om gezondheidsredenen terugkeren naar Nederland Zijn hart bleef echter in Indie (Ott de Vries 1933 83) Van Sandick besteedde dan ook in vele artikelen aandacht aan het werk van de ingenieurs in Indie Bij hem verschijnen de pioniers eveneens als technische helden In 1929 gaf hij in een publikatie de verschillen tussen het werk van toen en 50 jaar daarvoor Evenals Vlughter wees hij op de gebrekkige hulpmiddelen en de moeilijke omstandigheden in het verleden Vooral in het binnenland hadden de ingenieurs het zwaar te verduren, daar was men

eenzaam en geïsoleerd, in de wildernis (rimboe) miste men elk contact met Europeesche beschaving, zelfs met die van de Indische groote steden, hetgeen vaak een ellendigen invloed had op moreel en zenuwgestel (1929 269)

Van Sandick koesterde grote bewondering voor de pioniers

Merkwaardig is het, dat zoo velen, in de stille vervulling van de hun opgedragen taak, door plichtsbetrachting, ijver, energie en toewijding, prachtig werk hebben verricht De in Indie tot stand gekomen kunstwerken, voornamelijk op irrigatiegebied, zijn de stille, blijvende monumenten van hun onvermoeiden arbeid en hun bekwaamheid (ibid )

In de ogen van de Nederlandse ingenieurs stond de irrigatietechniek van de bevolking op een laag peil niet alleen waren de boeren niet in staat om de rivieren in de vlakke kustgebieden te benutten (zoals in de genoemde Pemalivlakte bijvoorbeeld), ook stelden de Javaanse irrigatiesystemen in de bergachtige streken in hun ogen weinig voor De ingenieurs, die zich bedienden van westerse kennis, zagen zichzelf min of meer als redders van de bevoelde rijstbouw In een oudere bijdrage verwoordde Van Sandick (1901a 418) het standpunt van vele ingenieurs toen hij stelde

elk inlandsch irrigatie-systeem heeft in zichzelf de kiem van achteruitgang Het te groote verhang van de leidingen leidt hier tot uitschuring Elders daarentegen slibben



de leidingen op. De tijdelijke werken verslinden telken jaren materialen en arbeidskrachten en voldoen ten slotte niet meer aan het doel. Er wordt met water gemorst. Om aan water te komen wordt soms eenvoudig een zijrivier van een groote rivier in haar geheel afgedamd, hetgeen hiertoe leidt, dat waar in het stroomgebied veel water valt, het banjirwater in de leiding komt. De schade, die elk jaar terugkomt, wordt maar steeds beschouwd als een ramp van hooger hand, waarvoor de heerendienstplichtigen in massa worden opgeroepen. Elk irrigatie systeem, door de inlanders gebouwd, voldoet na eenige jaren niet meer aan de eischen, ingrijpen van de Europeesche techniek is dus nodig.

Uit de publikaties van Van Sandick rijst een beeld van de ontwikkeling van de moderne irrigatie als een onvermijdelijk en onontkoombaar proces. Voor de introductie van moderne voorzieningen was de Javaanse irrigatie dominant. Van Sandick (1912b) noemde dit het tijdperk van de "inlandsche of wilde irrigatie". In deze periode was er wel bemoeienis van Nederlandse zijde met het bevoeiingswezen. Het waren echter geen ingenieurs die ingrepen in de Javaanse bevoeiing, maar de ambtenaren van het Binnenlands Bestuur, werkzaam in de diverse gewesten of residenties. Zij bedreven volgens Van Sandick (1912b: 917) met de traditionele techniek de "stoutste menschelijke aardrijkskunde", zij gaven zich over aan "orgieën der wilde bevoeiing". Dit kon zo niet doorgaan. "De logica der feiten, sterker dan elke redeneering, maakte langzamerhand een einde aan dit tijdperk. Het irrigatiewezen liep totaal in het honderd" (Van Sandick 1912b: 918).

De gebrekkige Javaanse techniek en de falende ambtelijke bemoeienis met irrigatie waren voor Van Sandick de redenen waarom de moderne bevoeiing zich ontwikkelde. Dit gebeurde in enkele logisch op elkaar volgende stadia. Om een eind te maken aan de janboel riep het koloniale bestuur de ingenieur te hulp. Het beperkte zijn bemoeienis echter tot de bouw van een enkel kunstwerk. Er was meer nodig, alhoewel de Indische regering dat niet meteen wilde weten.

Slechts noode kwam de Regering tot het inzicht dat met het bouwen van afzonderlijke kunstwerken en het aanleggen van een hoofdkanaal niet kon worden volstaan, maar dat een degelijke opneming en het maken van een volledig ontwerp, ook betreffende de waterverdeling, moest voorafgaan aan de uitvoering van elk irrigatiewerk (Van Sandick 1912b: 919).

Omdat zij niet anders kon, besloot de regering op een gegeven moment ingenieurs in de gelegenheid te stellen hele irrigatiesystemen te ontwerpen en aan te leggen. Dit luidde de fase in van de "technische opneming en -aanleg van irrigatiewerken". Bevoeiingswerken moesten ook beheerd worden. Dat lag aanvankelijk eveneens op het bordje van de bestuursambtenaren. Maar deze schoten hierbij evenzeer tekort.

Tot groote teleurstelling der Regeering bleek het, dat het Binnenlandsch Bestuur niet in staat was het beheer der zoo uiterst teere, gecompliceerde bevoeiingsmachine te kunnen voeren. Het Bestuur stond steeds voor onoplosbare quaesties. Vandaar dat de ingenieur voor de tweede maal werd teruggeroepen (Van Sandick 1912b: 919-920).

Met de inschakeling van ingenieurs bij het beheer, brak de periode van het "technische waterbeheer" aan. Hiervan profiteerde de suikerindustrie, nog steeds volgens Van Sandick, echter meer dan de Javaanse landbouw. Vandaar dat de auteur pleitte voor de overgang naar een vierde stadium: het tijdperk van het "landbouwbeheer der irrigatie" (wordt vervolgd in

hoofdstuk 6).

In andere bijdragen werd de rol van de technisch-wetenschappelijk geschoolde ingenieurs in de ontwikkeling van de moderne bevoeiing eveneens hoog aangeslagen. Vlugter presenteerde de irrigatiegeschiedenis in zijn eerder aangehaalde jubileumrede als een voortgaande ontwikkeling, waarbij de pioniers plaatsmaakten voor ingenieurs die naar hartelust bouwden. Vervolgens trad rond 1925 een tijdvak aan dat gekenmerkt werd door een losmaken van vaste vormen en een streven naar perfectionisme. Ook in dit laatste stadium waren de daden van de ingenieurs niet geheel van heroïek gespeend: zij waren "groot in het kleine" (Vlugter 1949: I. 102, zie hoofdstuk 8).

De resultaten van de koloniale irrigatie-activiteiten waren volgens de ingenieurs kortom vooral te danken aan het werk van grote mannen, met name de pioniers en grondlegger Lammings, en tevens aan het gebruik van westerse techniek en wetenschap. Maar de ingenieurs deden het niet alleen. Zij werkten in opdracht van de Indische regering. Maar waarom was deze geïnteresseerd in de aanleg van moderne bevoeiingswerken? Waarom gaf zij hier grote en steeds toenemende bedragen aan uit?<sup>7</sup>

### Het grote politieke gewicht van irrigatiewerken

In 1926 hield De Vos, die we boven al tegenkwamen als een van de auteurs van "Daar werd iets groots verricht", een toespraak ter gelegenheid van de zesde verjaardag van de Technische Hogeschool Bandung. Met talrijke historische voorbeelden gaf hij aan dat "bevoeiing, welvaart en cultuur", zoals hij zijn speech betitelde, met elkaar verbonden zijn. Hij (1926: 183) betoogde dat de rol van de irrigatietechniek in de ontwikkelingsgeschiedenis van de mens een "overwegend groote" is. Aan het eind van zijn verhaal vertelde hij zijn publiek dat voor de irrigatie-ingenieurs "de schoone taak [is] weggelegd dat levenbrengende water te verzorgen, te verzamelen en te verstrekken" (p. 190). Hij plaatste de ingenieurs in een "duizenden-jarige traditie" en besloot zijn verhaal met enige zinnen uit de (circa 4300 jaar) oude inscriptie van Hamurabi: "Ik heb woestijnvlakten veranderd in goedbevoeide akkers; ik heb hen vruchtbaarheid en overvloed gegeven en hen tot oorden van geluk gemaakt" (ibid., zie ook p. 186). De boodschap was duidelijk: geen belangrijker werk dan irrigeren. Impliciet bij De Vos was het politieke belang van irrigatiewerkzaamheden (Hamurabi was tenslotte geen irrigatie-ingenieur). Andere ingenieurs verwezen explicieter naar dit aspect. Dat is vanaf het allereerste begin van de moderne irrigatie zichtbaar.

Ingenieur H. de Bruyn (zie foto 2.1), een van de pioniers en twee keer directeur van de Indische Waterstaat, was sterk overtuigd van de betekenis van moderne irrigatievoorzieningen voor het koloniale bestel. Hij schreef in 1858, toen de Javanen onder dwang van de kolonisator bepaalde gewassen, waaronder suiker, verbouwden (het "cultuurstelsel", zie hoofdstuk 4), dat men een "meesterlijk stelsel van cultures" had ontworpen, maar dat men, "niet bedacht" was op vervoermiddelen en "werken tot irrigatie, waarmede dat cultuurstelsel zoo nauw verbonden is" (p. 119). Later kwam De Bruyn ook met andere voordelen. In 1869 (vlak voor het cultuurstelsel werd afgeschaft) stelde hij dat

---

<sup>7</sup> En waarom zette het bestuur een irrigatiedienst op en breidde deze steeds uit? (In de jaren tachtig van de vorige eeuw was er zelfs enkele jaren een "Irrigatiebrigade", zie hoofdstuk 4). In de koloniale literatuur over irrigatie die ik hier gebruik zijn geen gegevens te vinden over de omvang van de irrigatiedienst, maar die cijfers waren er natuurlijk wel. Het aantal ingenieurs in dienst van de Indische Waterstaat was 60 in 1878, bereikte met 263 een hoogtepunt in 1930, en zakte vervolgens naar 202 in 1934 (Limburg 1936: 428-429, zie bijlage F).

de uitkomst van het door hem voorgestelde irrigatieprogramma "zal zijn Neerlands roem en voordeel, maar in de eerste en voornaamste plaats: bevordering overal van vrede en rust, en van de welvaart en het nut van den Javaan" (1870: 52). De Bruyn zag in zijn enthousiasme dan ook geen obstakels voor irrigatie-activiteiten: "Allen ijveren daarvoor, tot welke partij zij overigens mogen behooren. - En geen wonder, want iedereen heeft de overtuiging van het groote gewigt dier werken" (1870: 5).

Grondlegger Lamminga betoogde in 1910 bij de aanvaarding van zijn ambt als hoogleraar Indische waterbouwkunde aan de Technische Hogeschool Delft dat in moderne irrigatie de ratio lag van de koloniale overheersing:

Indien wij als kolonizeerende natie onzen plicht behoorlijk zullen vervullen, zoo zal de zorg voor openbare werken, waarvan die voor irrigatie zulk een belangrijk deel vormen, ten volle moeten worden aanvaard. En daarin zal dan ook ons voornaamste recht op het bezit dier rijke landen wortelen, ons voornaamste verweermiddel tegen de begeerlijkheid van andere natien zal moeten worden gevonden in het goede beheer der Koloniën, blijkende onder meer uit de voortdurende zorg tot verbetering, ook van het materiele welzijn van den inboorling (1910: 27).

Nog een voorbeeld biedt ingenieur H.H. van Kol (zie foto 2.4). In 1901 lanceerde hij als irrigatie-ingenieur in ruste en actief lid van de Tweede Kamer (voor de socialisten van de SDAP), een algemeen irrigatieplan. Hij deed dat onder meer op een vergadering van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs. Van Kol wees op "den droevigen toestand van de Javaansche bevolking" en stelde dat als men deze wil verbeteren

dan moet in de eerste plaats worden gezorgd voor de oplossing van het, zoo niet eenige dan toch voornaamste geheim, om welvaart te verschaffen aan die miljoenen, door het land te voorzien van een behoorlijk bevoeiingsstelsel (1901: 341).

Ingenieurs waren enthousiast over het politieke gewicht van moderne bevoeiingsvoorzieningen, maar in hoeverre deelden niet-vakgenoten en, belangrijker nog, de koloniale machthebbers hun vuur?

Mr C. Th. van Deventer stelde in 1899 met zijn befaamde Gids-artikel "Een Eereschuld" het Nederlandse kolonialisme in Indië aan de kaak. Van Deventer was zelf in dienst geweest van de Indische staat (bij de rechterlijke macht) en zou later lid worden van het parlement (voor de liberalen). Van Deventer bepleitte onder meer een welvaartsbeleid met activiteit van de overheid op drie punten: educatie, emigratie (van het dichtbevolkte Java naar de Buitengewesten) en irrigatie. En met succes: hij werd de grondlegger van de nieuwe richting die in het koloniale beleid na 1900 opkwam, de Ethische Politiek (zie de hoofdstukken 6 en 8). Dat irrigatie-inspanningen belangrijk waren, vond ook de welvaartscommissie die de Indische regering in 1902 onder de nieuwe politiek instelde om de oorzaken van de toen spelende "mindere welvaart" van de Indische bevolking te onderzoeken. Het was een ambtelijke commissie onder voorzitterschap van H.E. Steinmetz, toen hoofd van het gewest Pekalongan. Wat de bevoeiingen betrof, besloot de commissie in 1914 - het was een grondig onderzoek geweest! - de regering het volgende onder de aandacht te brengen: "Een van de krachtigste middelen tot bevordering van de volkswelvaart op Java is gelegen in de verbetering der bevoeiingen" (MOW 1914: 29). De Ethische Politiek bleef niet zonder resultaat. De Kat Angelino kon in 1929 (pp. 335-336) aan het papier toevertrouwen dat sinds het begin van het welvaartsbeleid "Van Deventer's stoutste wensen

in vervulling zijn gegaan, dan wel op den weg tot vervulling reeds ver zijn voortgeschreden"

De slechte welvaartspositie van de bevolking, die soms dramatische vormen kreeg in hongersnoden (bijvoorbeeld die in Demak waarnaar Thal Larsen hierboven verwees) komt in de koloniale literatuur naar voren als belangrijke reden waarom het Indisch bestuur het de moeite waard vond om de aanleg van moderne bevoeiingswerken te financieren. Er waren echter ook andere redenen. Deze betroffen de suikercultuur en de politieke stabiliteit. Enige voorbeelden illustreren dat.

In "Daar werd wat groots verricht" legde De Vos een verband tussen de ontwikkeling van de moderne irrigatie en de bevolkingsgroei: deze laatste was voor de Indische regering aanleiding "hare ingenieurs irrigatiewerken te doen aanleggen" (De Vos 1941: 276). Behalve de voedselvoorziening van een toenemende bevolking, was er echter volgens deze auteur ook een "economische factor" (p. 283) in het spel. Hierbij ging het in de eerste plaats om suikerriet, een marktgewas dat bevoeiing behoeft. Rijst werd in de regentijd (westmoesson) verbouwd en dan waren de beschikbare waterhoeveelheden (debieten) groot. Suikerriet was echter een oostmoessonsgewas. Voordat de depressie van de jaren dertig toesloeg en in die tijd zelfs het "wonderriet", dat het proefstation Oost Java in 1925 introduceerde, geen redding bood, was de suikerindustrie volgens een ander hoofdstuk uit de bundel "langen tijd de trots en glorie" van Indie (Weijer 1941: 311). Het koloniale bestuur profiteerde daarvan, ten tijde van het cultuurstelsel toen suikerriet "op hoog gezag" geteeld werd, direct en later via de winstbelasting die de suikerindustrie moest betalen (zie hoofdstukken 4 en 6).

Het lemma "Bevoeiingen" in de Encyclopaedie van Nederlandsch-Indie (ENI deel I 1917) verbond het allereerste begin van de moderne irrigatie met de gedwongen suikercultuur. Voor de latere inspanningen op bevoeiingsgebied vond de auteur echter de oorzaak in het welvaartsbeleid:

Naarmate de denkbeelden omtrent de Regeeringstaak en omtrent de bestemming, te geven aan de opbrengsten der koloniale inkomsten, zich geleidelijk wijzigden, en de overtuiging veld won dat vermeerdering der volkswelvaart met alle beschikbare middelen moest worden bevorderd, vond het irrigatiewezen steeds toenemende belangstelling, en werd - vooral sedert 1885 - eene steeds toenemende werkzaamheid op irrigatiegebied ontwikkeld (p. 294<sup>8</sup>).

Oog voor het politieke aspect van de moderne bevoeiing had ook Happé (1939). Hierboven zagen we dat hij de irrigatie-ontwikkeling schilderde in termen van bevoeide velden, overheidsuitgaven en rentabiliteit. Hij gaf daarbij aan dat irrigatiewerken bijna nooit ondernomen werden zonder dat ze aantoonbaar rendabel waren. Toch benadrukte hij de rol van "ideele" motieven in de besluitvorming rond bevoeiingswerken. Naast algemene welvaartsbevordering noemde hij daarbij tevredenheid van de bevolking. Deze laatste factor speelde volgens hem in streken waar de bevolking "roerig" was. Een derde ideeel punt bij Happé was "schraging van het gezag". Hij vermeldde dat het Indisch bestuur wel eens meende

dat goede technische verbetering van primitieve bevoeiingswerken een groote waardering voor Westersch kunnen in het leven roept en als zoodanig een zeer gewenschte schraging van het gezag tot gevolg heeft (1939: II: 22).

---

<sup>8</sup> Wie het artikel in de Encyclopaedie van Nederlandsch-Indie schreef is mij niet bekend, maar de lijst met medewerkers aan het betreffende deel bevat o.m. de naam van Lamminga.

1



2



3



4

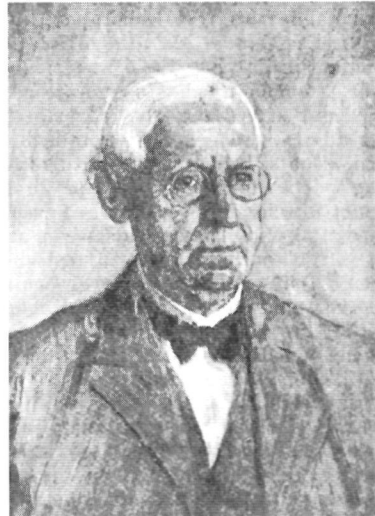


Foto 2 Historische ingenieurs: 1. *H. de Bruyn* (uit: Kielstra 1887), 2. *A.G. Lamminga* (foto J.J. de Haan, uit: Weijs 1921), 3. *J.E. de Meyier* (foto Ad. Zimmermans, uit: Melchior 1914), 4. *H.H. van Kol* (naar een schilderij van C.A. Feldmann, uit: Van Sandick 1926)

Happe achtte deze "staatkundige" motieven vooral van belang in streken waar het gezag nieuw was. Hij zag hierbij overigens ook weer een economisch voordeel en wel "in den vorm van mindere uitgaven voor voedselvoorziening en voor het justitie-, politie- en gevangeniswegen (ibid, zie ook p. II 13, cf. Van Doorn 1994a: 229-230)

## **Van epiek naar onderzoek**

Als we alle lyrische beschouwingen over de moderne irrigatie op Java van de koloniale auteurs die hierboven de revue passeerden, samenvatten, dan komen ze erop neer dat invoering en verbreiding van moderne bevoeiingsvoorzieningen een groot succes was en de samenleving heeft opgestuwd in een proces van vooruitgang, en dat dit kon gebeuren omdat de westerse techniek superieur was aan de Javaanse, het werk gedaan werd door heldhaftige en geniale irrigatie ingenieurs en het koloniale bestuur een goedgegunstigd beleid voerde waarin het politieke belang van moderne irrigatie uitdrukking vond.

We kunnen dat, in iets zakelijker bewoordingen, nog als volgt nader specificeren. In de beeldvorming van de ontwikkeling van de moderne irrigatie zijn twee componenten te ontwaren. Er is een deel met betrekking tot de irrigatie zelf bestaande uit (nog steeds) zichtbare technische "monumenten" en allerhande cijfermateriaal: het sawa-oppervlak onder moderne bevoeiing steeg aanmerkelijk, (mede) door de aanleg van moderne irrigatiewerken nam het totale landbouwareaal toe en de Indische regering gaf er veel en steeds meer geld aan uit. De suggestie van koloniale auteurs hierbij is dat de bemoeienis van ingenieurs met het vanouds op Java bestaande bevoeiingsstelsel een groot succes zou zijn. Een ander deel heeft betrekking op de relatie tussen irrigatie en maatschappij en wel in termen van de maatschappelijke gevolgen van de moderne irrigatie. Hiertoe reken ik de vaststellingen dat dankzij de aanleg van moderne bevoeiingswerken de groeiende bevolking in haar bestaansbehoeften kon blijven voorzien en dat de suikercultuur er eveneens baat bij had. Met deze constatering is de opvatting verweven dat met de westerse techniek een proces van technische, maatschappelijke en economische vooruitgang kon plaatsvinden dat onderdeel was van een breder vooruitgangsproces in de Indische samenleving.

Over de factoren die deze ontwikkeling volgens de koloniale opvattingen mogelijk maakten - de ontwikkelingsvoorwaarden van de moderne irrigatie - vinden we in de besproken literatuur de volgende stellingen:

1 Moderne irrigatiewerken waren nodig omdat Javaanse systemen tekortschoten. Deze waren gebrekkig, verspillend en tot achteruitgang gedoemd. De bemoeienis van in technisch opzicht ongeschoolde bestuursambtenaren hiermee maakte alles nog erger.

2 De ontwikkeling van het moderne bevoeiingsstelsel was een technisch proces met een eigen momentum: de ontwikkeling moest zich eenvoudig zo voltrekken, de verschillende ontwikkelingsstadia vloeiden als vanzelf in elkaar over. De ingenieurs, uitgerust met technisch-wetenschappelijke kennis, waren daarbij de hoofdrolspelers, met sterrollen voor de pioniers en de grondlegger Lamminga.

3 Politieke factoren waren belangrijk. Het koloniale bestuur had belang bij de aanleg van moderne irrigatiewerken: het profiteerde via de landrente, want de werken waren economisch verantwoord. De suikercultuur vormde tevens een bron van inkomsten. De Indische regering liet zich verder met bevoeiingsactiviteiten in omdat dit paste in haar beleid van welvaartsbevordering en bij haar wens "rust en orde" (een typisch Indische term voor de rol van de overheid, zie hoofdstuk 2) te handhaven. De ontwikkeling van het bevoeiingsstelsel was een technisch proces waarbij het bestuur de randvoorwaarden creëerde.

Deze koloniale beeldvorming van de opkomst van de moderne irrigatie met de haar kenmerkende onkritische houding van westerse superioriteit roept vele vragen op die ook steun vinden in "contrapunten" gedachten die niet passen bij de dominante beeldvorming - in diezelfde literatuur. Ik ga het rijtje af, te beginnen met het beeld van succes.

Was de ontwikkeling van de moderne irrigatie op Java inderdaad in alle opzichten een succesverhaal, zoals de laatkoloniale schrijvers ons willen doen geloven? Er zijn bij hen aanwijzingen van het tegendeel. Happe (1939) vermeldde bij de cijfers die hij verstrekke dat hij geen rekening had gehouden met de uitgaven voor de Solovalleiwerken. Deze werken vormden het grootste irrigatieproject maar tevens de grootste mislukking aller tijden in Indië en worden door verschillende van de boven aangehaalde auteurs genoemd, bijvoorbeeld door Vlugter (1949) die het een leerrijke ervaring vond. De aandacht voor deze mislukking zinkt echter in het niet bij alle aandacht voor de prestaties van de ingenieurs.

De stellingen over de factoren achter de ontwikkeling van de moderne bevoeiing geven aanleiding tot de volgende vragen.

1 Waren de moderne werken wel zo superieur aan de Javaanse? De traditionele bevoeiing kende een groot verleden. Dat was wel bekend, maar de historische techniek bleef voor de koloniale ingenieurs alleen zichtbaar in archeologische resten (zoals vermeld in ENI deel I 1917 Bevoeiingen) en zij betrokken dat niet in hun beoordeling van de bestaande irrigatie. Wat zij zagen was een kleinschalige dorpsirrigatie die gebrekkig was. Maar als we de cijfers van Happe (1939) volgen, kreeg in 1936 nog altijd 60% van het sawa-areaal water via Javaanse systemen. En De Vos (1941: 281) merkte over de traditionele bevoeiing in het heuvel- en bergland op, dat de bemoeienis hiermee veelal neerkwam op "beteugelingswerken" in plaats van verbeteringswerken. De plaatselijke systemen, zo tekende hij (ibid.) daar terloops bij aan, waren "wel goed genoeg en vaak zelfs te goed" (het gaat om werken in het gebied van de bovenloop van rivieren die de benedenstroomse situatie zouden benadelen).

2 Was de opkomst van de moderne irrigatie inderdaad een ontwikkelingsproces, dat zijn eigen dynamiek volgde, met ingenieurs in de hoofdrol en een koloniaal bestuur dat hun de gelegenheid bood hun technisch-wetenschappelijke wetten te volgen? Er waren ook andere betrokkenen, met name, zoals we zagen, de ambtenaren van Binnenlands Bestuur en de suikerindustrie. Wat was hun rol bij de aanleg van moderne irrigatiewerken? Waren de bestuursambtenaren uitgespeeld toen de regering ingenieurs inschakelde?

3 Bleef de rol van het Indisch bestuur alleen beperkt tot een voorwaardenscheppend beleid? De regering had duidelijk belangen bij de aanleg van moderne irrigatiewerken. Kon zij het zich veroorloven om de ingenieurs eenvoudigweg hun gang te laten gaan, zonder invloed uit te oefenen op de ontwikkeling van de moderne irrigatie? We zagen in ieder geval bij Van Sandick (1912b) dat de regering ook enige terughoudendheid betrachtte bij de inschakeling van ingenieurs. Kennelijk was het voor haar geen uitgemaakte zaak om de ingenieursbemoeienis met irrigatie alle kansen te geven.

Bij de vragen onder 2 en 3 gaat het om de aard van de relatie tussen irrigatie en maatschappij, met name irrigatie en staat. Ingenieurs en bestuursambtenaren maakten deel uit van de koloniale staat, evenals de Indische regering uiteraard. We zagen dat het overheidsbeleid varieerde in de loop van de tijd en tevens dat irrigatietaken geleidelijk in handen kwamen van ingenieurs. De vraag is hoe de veranderingen in het beleid en de uitvoeringsorganisatie aan elkaar gerelateerd waren en hoe de ontwikkeling van de moderne irrigatie daarmee verbonden was.

Om antwoord te krijgen op al deze vragen is onderzoek naar de ontwikkeling van de moderne irrigatie op koloniaal Java nodig met aandacht voor successen en mislukkingen bij

de aanleg van moderne bevoeiingswerken, ook in relatie tot de maatschappij, voor de negatieve en positieve kanten van de Javaanse bevoeiing, voor irrigatie-ingenieurs en andere betrokkenen en tenslotte voor eventuele sturende invloeden van het koloniale bestuur en in het algemeen de relatie tussen (irrigatie)technische en politieke ontwikkeling. Zulk onderzoek zou moeten leiden tot een beeld van koloniale irrigatie-ontwikkeling dat niet alleen maar bestaat uit een opeenvolging van technische triomfen en maatschappelijke vooruitgang, dat niet uitsluitend westers georiënteerd en ingenieursgericht is, en dat tenslotte geen simpele voorstelling geeft van de rol van de regering en bovendien duidelijkheid verschaft over de wijze waarop de irrigatie-ontwikkeling en de ontwikkeling van de staat ("staatsvorming") verweven waren. Deze studie doet verslag van zo'n onderzoek. Ik zal de opkomst van de moderne irrigatie op Java uit de sfeer van de bombastische retoriek van de koloniale verhandelingen halen en er een meer evenwichtig beeld van geven. Om de verwachtingen wat te temperen: niet alle vragen die hierboven gesteld zijn, krijgen uitgebreid antwoord. Ik richt me op drie hoofdvragen.

De eerste daarvan is vrij algemeen en grijpt terug op het koloniale succesverhaal:

1. *Hoe heeft de moderne irrigatie zich op koloniaal Java ontwikkeld?*

De tweede vraag betreft de ontwikkelingsvoorwaarden:

2. *Onder welke voorwaarden heeft de moderne irrigatie zich op koloniaal Java ontwikkeld?*

De derde vraag betreft de relatie tussen irrigatie en staat:

3. *Hoe hebben de ontwikkeling van de moderne irrigatie op Java en de ontwikkeling van de Indische staat elkaar beïnvloed?*

In hoofdstuk 2 zal ik deze vragen nader toelichten. Ik bespreek daarin eerst de koloniale beeldvorming van de ontwikkeling van de moderne irrigatie en onderzoek wat postkoloniale studies te melden hebben. Met behulp van inzichten uit recent techniekonderzoek schets ik vervolgens een theoretische kader voor deze studie: een perspectief op technische ontwikkeling in het algemeen en irrigatie-ontwikkeling op Java in het bijzonder. Aan het eind van dat hoofdstuk geef ik aan wat de opzet is van deze studie. Daarbij kom ik terug op de drie hoofdvragen en geef ik ook aan wat in deze studie niet aan de orde komt.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Ik heb de inzichten uit recent techniekonderzoek al gebruikt bij het formuleren van de vragen die ik had bij de koloniale beeldvorming. Ook de drie hoofdvragen van deze studie vloeien mede uit deze inzichten voort. Om stilistische redenen heb ik ervoor gekozen de hoofdvragen hier reeds te formuleren. Zo weet de lezer vast waar het in deze studie omgaat nog voordat hij/zij heeft kennisgenomen van de theorie in hoofdstuk 2.



## 2 'WEINIG OPENBAARHEID, ONBILLIJKE BEOORDELING'

### Een theoretisch perspectief

Elk heden heeft het verleden waarnaar het vraagt (Beerling 1962 53)

Zodra men - met de gehele moderne wetenschapsfilosofie inziet dat alle waarnemingskennis theoriegeladen is, wordt een direct beroep op de feiten zinloos (Lorenz 1990 282)

*Ik heb het altijd bejammerd, dat omtrent die [belangrijke op Java tot uitvoering gekomen bevoeiingswerken, WR] zoo weinig is medegedeeld, behalve enkele op zichzelf staande verhandelingen vindt men alleen in de Technische Jaarverslagen van het Departement van B O Werken publicaties over de irrigatiewerken*

*Al deze mededeelingen geven bijna zonder onderscheid zeer weinig omtrent de economische en financieele zijde der werken en bepalen zich bij de technische zijde, maar in de departementale verslagen is ook dat gedeelte stiefmoederlijk behandeld en voor Indische ingenieurs zeer lastig, voor anderen bijna in 't geheel niet te begrijpen ten gevolge van het ontbreken van kaarten en teekeningen de studie der verslagen wordt daardoor bezwaarlijk, ze geven enkel eene dorre opsomming van cijfers waaraan alle bezieling ontbreekt*

*Het gevolg van het geven van zoo weinig openbaarheid omtrent de grootere werken door het Departement der B O W uitgevoerd, is eensdeels gebrek aan waardeering en onderschatting der beteekenis en resultaten der werken, anderdeels onbillijke beoordeling van de werkzaamheden van het Departement door onvoldoende bekendheid daarmede*

*Mijne bedoeling is nu om hieraan tegemoet te komen door het samenstellen van beschrijvingen omtrent de grootere irrigatiewerken*

Aldus schreef grondlegger Lamminga in een brief van 13 maart 1909 aan de directeur van het Departement van Burgerlijke Openbare Werken (de officiële naam van de Indische Waterstaat, afgekort BOW) (Voorduin 1914 1) De directeur was het met hem eens, evenals de Indische regering De gouverneur-generaal nam het op met de minister van Kolonien en deze gaf ingenieur J C Voorduin de taak Lamminga zelf moest verzaken wegens drukke werkzaamheden Voorduin startte met de werken van de 'meester' zelf de Pemaliwerken (1914) Daar is het echter bijgebleven en de optekening van de geschiedenis van de moderne irrigatie in Indie, waartoe Lamminga's suggestie had kunnen leiden, kwam er niet

De ontwikkeling van de moderne irrigatie bleef ook anderszins een gesloten boek in de koloniale tijd Er zijn ons uit die periode, afgezien van losse projectbeschrijvingen, alleen korte overzichtsartikelen van ingenieurs en oppervlakkige besprekingen in koloniale werken over andere aspecten van het Nederlandse koloniale optreden op dit eiland van de hand van

niet-ingenieurs overgeleverd. De meeste van deze bijdragen heb ik in hoofdstuk 1 gebruikt<sup>1</sup>. Zoals we nog zullen zien is in de postkoloniale literatuur over Indonesië eveneens alleen verspreide informatie te vinden over de ontwikkeling van de moderne irrigatie op koloniaal Java. Boomgaard (1987: 71) vond geschiedschrijving in dit opzicht dan ook "a task long overdue" (cf. De Vries 1961: 271).

Ik treed hier (met de nodige bescheidenheid) in de voetsporen van Lamminga en lever een bijdrage aan de invulling van een lege plek in de koloniale geschiedenis. In dit hoofdstuk laat ik zien welke aanpak ik daarbij volg<sup>2</sup>. Ik begin met aan te geven dat de koloniale beeldvorming van de opkomst van de moderne irrigatie die in het vorige hoofdstuk naar voren kwam, ideologisch gestempeld is. Ik besteed daarbij aandacht aan postkoloniale Indonesiestudies waarin aspecten van koloniale irrigatie-activiteiten belicht worden. Recente studies die anderszins voor mijn onderwerp van belang zijn, komen naar voren bij de theoretische achtergronden van deze studie, die ik vervolgens bespreek. Eerst ga ik daarbij in op de inzichten uit het recente onderzoek naar techniekontwikkeling en daarna op de uitgangspunten voor deze studie. In de slotparagraaf behandel ik de vragen van deze studie, geef daarbij enige belangrijke beperkingen aan en zet ik uiteen welke methode ik in deze studie volg.

## **De ideologie van de koloniale beeldvorming**

### **Techniek voor vooruitgang en beschaving**

Dat menig auteur de prestaties met betrekking tot de moderne irrigatie in Indië juist in de laatste decennia van het koloniale bestuur uitvoerig belichtte, was niet zo vreemd. De tijd was er toen naar. Het nationalisme onder de Indische bevolking, ontwaakt onder het welvaartsbeleid dat sinds het begin van de twintigste eeuw gevoerd was, nam in de jaren twintig en dertig serieuze vormen aan. De era van onbetwiste machtsuitoefening leek voorbij. Dat bleek helemaal toen later, na de Tweede Wereldoorlog en de Japanse bezetting van Indië, de strijd voor de onafhankelijkheid van Indonesië uitbrak. De depressie van de jaren dertig maakte bovendien met haar bezuinigingsbeleid definitief een eind aan de hoogtijdagen van de Ethische Politiek. Dit droeg bij tot een verzwakking van de Nederlandse positie. De koloniale machthebbers deden in deze context moeite om hun aanwezigheid te wettigen en goed te praten. En dat gebeurde met de nodige verve, getuige bijvoorbeeld de in hoofdstuk 1 aangehaalde bundel "Daar werd wat groots verricht". Onder de bezielende leiding van Nederland zou "ons Indië" opgestoten zijn in de vaart der volkeren. Het moederland had vrede en welvaart gebracht, vooruitgang en beschaving. Daarbij was een speciale plaats weggelegd voor irrigatie, als een van de terreinen waarop de westerse techniek zich duidelijk

---

<sup>1</sup> Andere bijdragen van ingenieurs met historische informatie over moderne irrigatie op Java zijn Weys (1913), het lemma "Waterstaat" in de Encyclopaedie van Nederlandsch-Indië (deel IV 1921, in eerste aanleg geschreven door De Meyier) Metzelaar (1946) geeft enige historische gegevens over irrigatie vanuit landbouwkundig gezichtspunt.

<sup>2</sup> Ik volg Lamminga maar in beperkte zin na. Zijn doel was anders dan het mijne. Lamminga zocht waardering en wilde ook de jonge ingenieur een "leidraad" voor "constructies die proefondervindelijk gebleken zijn aanbeveling te verdienen" en een "gids" voor de algemene opzet van irrigatiewerken bieden (Voorduyn 1914: 1). De verslagen van BOW vormen hier een van mijn belangrijkste bronnen en Lamminga geeft hierbij onbedoeld een goede kritiek op deze bron.

manifesteerde (een ander terrein was dat van de communicatiemiddelen). We kunnen het ideologische karakter van de koloniale beeldvorming van de verrichtingen op bevoeiingsgebied en ook van de naar voren gebrachte ontwikkelingsvoorwaarden voor de moderne irrigatie verder begrijpen vanuit de "tijdgeest" en de specifieke belangen van de diverse betrokken groepen.

Westerse techniek genoot in de koloniale tijd een groot vertrouwen als middel voor vooruitgang. Dat was onderdeel van een geloof in wetenschap en techniek als trouwe dienaren van de mens, dat vanaf het einde van de achttiende eeuw tot in de jaren zestig van deze eeuw wijd verbreid was in de westerse wereld. Lakoff (1977: 357) formuleert dit "social image" als volgt: "the progress of science and technology has been seen as the basis of all social progress and of the faith of rational humanists in the indefinite perfectibility of the human species".<sup>3</sup> Het technische vooruitgangsgeloof treffen we in de eerste plaats aan bij de professionele betrokkenen bij de moderne techniek: de ingenieurs. Zij geloofden tot voor enkele decennia vrij algemeen in de technologie als heilbrenger (Lintsen 1985: 193 e.v.). De traditionele verhandelingen op het gebied van de techniekgeschiedenis, een van de wetenschappelijke disciplines die zich bezighouden met de ontwikkeling van techniek, getuigen hiervan. Deze waren tot voor kort voornamelijk van de hand van ingenieurs. Hun beschrijvingen hadden alleen aandacht voor uitvindingen, ontdekkingen en succesvolle toepassingen die techniek en maatschappij vooruithielpen. In een standaardwerk over de geschiedenis van de techniek in Nederland, formuleren Van Lente et al. (1992: 24) het zo:

De geschiedenis van de techniek was in de ogen van deze auteurs het epos van de onderwerping van de natuur aan het menselijk vernuft, met uitvinders in de rol van helden. (Cf. Layton 1977: 208).

De technische kroniekschrijvers stelden de verhouding tussen techniek en maatschappij nogal eenvoudig voor: "De verhouding tussen techniek en samenleving was samen te vatten in één woord: vooruitgang" (ibid.). De verhandelingen over de ontwikkeling van de moderne irrigatie op Java die we in de inleiding bespraken, passen bij deze traditionele techniekgeschiedenis. Ze waren geschreven door ingenieurs, benadrukten de rol van de moderne irrigatietechniek en vormden met elkaar een epos over helden die de natuur onderwierpen en zo de maatschappij een dienst bewezen.

De oudere techniekhistorische studies weerspiegelden de opvattingen over techniek die in die tijd heersten en de beroepsideologie van de ingenieurs, maar ze werden bovendien geschreven met het doel om het belang van de techniek voor de maatschappij aan te geven en zo, in een moeite door, de status en positie van de betrokken ingenieurs te bevorderen en ook dat gaf vertekening (Van Lente et al. 1992: 24). In Nederland maakten ingenieurs in de negentiende eeuw een proces van professionalisering door. Dit hing samen met een algeheel proces van modernisering van de Nederlandse samenleving, waarvan verbetering van de infrastructuur (spoorwegen en kanalen bijvoorbeeld) en industrialisering onderdeel waren. In hun streven naar erkenning en macht benadrukten de ingenieurs hun bijdrage aan de economische ontwikkeling en aan de welvaart van de bevolking. Dit gebeurde onder meer door ophemeling van "grote werken". In het kader van de "sociale kwestie", die aan het

---

<sup>3</sup> Lakoff schreef dit in de bundel "Science, Technology and Society" (onder redactie van Spiegel-Rosing en De Solla Price), een ouder handboek op het gelijknamige vakgebied (cf. in dezelfde bundel Nelkin 1977: 407). "Wetenschap, Technologie en Samenleving" vormt een algemeen referentiekader van deze studie. Ik kom hier nog op terug.

einde van de negentiende eeuw speelde (de ellendige woon- en leefomstandigheden van de industrie-arbeiders), verbonden zij zich bovendien met de verbetering van het welzijn (Lintsen 1985 39 e v , zie ook Lintsen 1980)

De hagiografische verhalen van irrigatie-ingenieurs over hun illustere voorgangers, het enthousiasme dat zij vertoonden als het om hun vakgebied en de betekenis daarvan voor de politiek ging, kunnen we goed in dit perspectief plaatsen. Evenals in Nederland waren de ingenieurs in Indie (ook wel aangeduid als de Indische ingenieurs) deel van een opkomende beroepsgroep die streefde naar maatschappelijke waardering en invloed (Lintsen 1980 202-204). De Bruyn, de pionier van de moderne irrigatie uit de vorige eeuw die we in hoofdstuk 1 tegenkwamen, liet zich in zijn pleidooi voor irrigatie-activiteiten zeker ook leiden door statusoverwegingen. Later kreeg de sociale kwestie in Nederland een koloniaal vervolg in de problematiek van de "mindere welvaart" en de Indische ingenieurs volgden hun collega's in het moederland in hun wensen hieraan iets te doen. Zo kwam Van Kol (1901), zoals we zagen, met een groots plan. De professionalisering van de Indische ingenieurs zette zich na de eeuwwisseling onverkort voort. Van Sandick (1912b), wiens opvattingen we in hoofdstuk 1 uitgebreid behandelden, schetste de ontwikkeling van de moderne irrigatie in feite als een proces van beroepsvorming. Irrigatiebemoediging werd een zaak van ingenieurs. Zijn doel was overigens niet het bevorderen van de status van de ingenieurs, al deed hij dat natuurlijk wel impliciet door de historisch belangrijke rol van de ingenieurs te beschrijven, maar overdracht van het waterbeheer van ingenieurs naar landbouwkundigen. Dat was in zijn ogen beter voor de bevolking. Het behartigen van de belangen van de beroepsgroep komt ook naar voren bij de opvattingen van Lammings. We zagen in het vorige hoofdstuk hoe deze grondlegger van de moderne irrigatietechniek in Indie (bevestigd bij Dirkzwager 1977: 60) zijn vak promootte door het te verbinden met het koloniale bestel. Zijn voorstel een (soort) geschiedenis te maken van de moderne irrigatie is een ander voorbeeld. Hij bleek daarbij een duidelijk doel voor ogen te hebben, namelijk de aanleg van irrigatiewerken en daarmee het werk van de ingenieurs van het BOW in het zonnetje te zetten.<sup>4</sup>

In de koloniale context had de koloniale beeldvorming rond moderne irrigatie nog een andere ideologische achtergrond. Het op wetenschap en technologie gebaseerde vooruitgangsgeloof kreeg hier gestalte in de beschavingsmissie ("mission civilisatrice"), ook wel "the white man's burden" genoemd. Het westen achtte zich hoger ontwikkeld dan het oosten en moreel verplicht zijn verworvenheden te delen met zijn ongelukkige tijdgenoten. Deze missie ontstond in relatie met de westerse expansie in kolonialisme en imperialisme.

#### **Excurs: de westerse expansiegeschiedenis**

De koloniale verhouding tussen Nederland en Indie, begonnen in 1596 toen De Houtman het eerste traktaat met een Indische vorst sloot en 350 jaar later geëindigd toen Sukarno in 1945 de onafhankelijke republiek Indonesië uitriep, ontwikkelde zich op het toneel van wereldwijde veranderingsprocessen die het gevolg waren van de Europese expansie. Na de ontdekkingsreizen, nam de handel tussen Europese landen en buiten-Europese gebieden toe. Er werden handelsposten gesticht, die soms uitgroeiden tot volksplantingen. De handel, aanvankelijk in tropische landbouwproducten, later tevens in grondstoffen uit de mijnbouw, droeg een ongelijk karakter: zij geschiedde onder dreiging of toepassing van wapengeweld en later door of onder supervisie van

---

<sup>4</sup> Zoals we later (in de hoofdstukken 7 en 8) zullen zien was er voor het verbeteren van het imago van de ingenieurs in die tijd ook nog een hele bijzondere reden: hun falende optreden in de Solovallei en alle gevolgen van dien.

autoritaire regimes De restanten van het koloniale tijdperk, dat na de Tweede Wereldoorlog tot een einde kwam, duren tot in onze tijd voort Veel auteurs hebben de globale veranderingen, die met de Europese expansie gepaard gingen, getypeerd Zo spreekt Lemaire (1976: 19) van een "proces van overheersing en rationalisering van de mensheid onder auspiciën van de modern-westerse maatschappij" Wallerstein (1974 en 1980) ziet alle verandering in termen van een zich ontvouwend kapitalisme, benadrukt de groei van de internationale arbeidsverdeling daarbij en heeft als overlappend perspectief de ontwikkeling van het moderne wereldsysteem

Voor het ontstaan van de moderne wereld was de negentiende eeuw beslissend In deze eeuw verspreidde de industriële produktiemethode (massagoederen in fabrieken), de eeuw daarvoor uitgevonden in Engeland (industriële revolutie) zich als een golf over het Europese continent De vrije ondernemingen gaven het kapitalisme een nieuwe impuls In de contacten met niet-westerse gebieden ontwikkelde zich het imperialisme De handel, waarbij tot dan toe overheden sterk betrokken waren, werd de vrije handel van particuliere ondernemers Het ging hun niet alleen om de winning van grondstoffen, maar ook om de afzet van industrieel vervaardigde produkten Veel gebieden op het zuidelijk halfrond, met name in Afrika en Azië, die toen nog niet onder de hegemonie van Europese landen stonden, werden gekoloniseerd Europa verdeelde de wereld Na Spanje en Portugal was nu Engeland aan de beurt voor de stichting van een wereldomspannend rijk, dominant in de wereldverhoudingen Het bestuur over de koloniale bezittingen werd versterkt Het doel van de Europese mogendheden werd de schepping van ondergeschikte en winstgevende kolonien Tegelijkertijd vond er in de kolonien een proces van verwestering plaats, dat door de bestuurders gestimuleerd werd met onder meer een moderniseringsbeleid (Zie bijvoorbeeld Hobsbawm 1989, Wolf 1982 en ook Wesseling 1988)

Aan de hand van enkele studies over "mondiale studies van techniekontwikkeling" die de westerse beschavingsmissie en haar ontstaan belichten, kunnen we de doorwerking van die missie in de koloniale opvattingen over irrigatie-ontwikkeling in Indië nader toelichten Een boeiende analyse van de technische aspecten van de westerse expansie geeft Alvares (1980) Hij neemt de wereld van rond 1500 als vertrekpunt De geschiedenis van de mensheid had toen een stadium bereikt met een mozaiek van volkeren, elk met zijn eigen technologie en cultuur Alvares spreekt van "paradigma's van technologie en cultuur" Dit zijn de concrete verschijningsvormen van zijn model van "technologie en cultuur" Hij noemt dit het model van de "homo faber", de makende mens, die zich laat leiden door de natuur om hem heen en de cultuur waarvan hij deel uitmaakt De auteur behandelt er drie het westerse (aanvankelijk Engelse), het Indiase en het Chinese paradigma Hij geeft aan dat de veelheid van paradigma's van technologie en cultuur in de loop van de eeuwen afnam en dat er maar een dreigt over te blijven het westerse Dit laatste werd met alle middelen verbreid, inclusief bagatellisering van andere paradigma's en ophemeling van het eigen paradigma, dat als enig mogelijke werd (en wordt) gepresenteerd

De koloniale beeldvorming van de opkomst van de moderne irrigatie, met als onderdeel de negatieve waardering van de Javaanse techniek, past goed bij de westerse visie op mondiale techniekontwikkeling die Alvares beschrijft We zouden bij sommige verhalen, bijvoorbeeld die over de pioniers, bijna vergeten dat irrigatie geen Nederlandse uitvinding was en op Java sinds mensenheugenis bekend was Ook in het algemeen was de visie op irrigatie in de koloniale tijd gekleurd Er was toen al veel bekend over "historische" irrigatie, waaronder het feit dat geïrrigeerde landbouw van kleine boeren in de oudheid bij vele volkeren op diverse continenten voorkwam, inclusief de Inca's in het huidige Peru, en dat grote werken daarbij, gebouwd op initiatief van machthebbers en met inzet van grote aantallen arbeiders, geen uitzondering waren Grootschalige irrigatie werd in de koloniale

literatuur geassocieerd met het begin van alle "beschaving", te beginnen in het land tussen de Eufraat en de Tigris en in Egypte. Tegelijkertijd werd daarbij echter de superioriteit van de moderne irrigatie aangegeven. (Zie bijvoorbeeld De Vos 1926, Thal Larsen 1932).

Het toekennen van een hoge waardering aan westerse en een lage aan niet-westerse techniek vond plaats in het kader van de ontwikkeling van "ideologieën van dominantie" waarmee de Europese expansie gepaard ging. Deze brachten het Europese superioriteitsgevoel ten opzichte van andere volkeren en culturen tot uitdrukking en gaven een rechtvaardiging aan het buiten-Europese optreden. In de begintijd van de westerse expansie was het Christendom maatgevend. Niet-westerse culturen hadden dit licht niet gezien, waren dus primitief en moesten geholpen worden. Zendingen en missionarissen gingen op pad het goede woord te verkondigen en waren in die tijd de belangrijkste agenten van de westerse beschaving. Later zagen de Europeanen hun superioriteit in termen van kennis van en controle over de natuur, wetenschap en technologie dus. Adas (1989), die dit alles goed beschrijft (zie bijvoorbeeld pp. 6-15), plaatst het omslagpunt aan het begin van de achttiende eeuw. Aan de hand van wetenschappelijke en technologische criteria ontstond opnieuw een ongunstig beeld van niet-westerse volkeren, ditmaal gericht op hun kennis en techniek, die gebrekkig zouden zijn. Er ontwikkelde zich een beschavingsmissie die hierop geënt was. Verbreiding van moderne technologie was hiervan een belangrijk onderdeel. Lezen we wat Adas (pp. 203-204) hierover schrijft:

... the advocates of the civilizing mission ranked improvements in the condition of the peasantry of Africa and Asia among the central themes of colonization. In their view, colonial armies would put an end to the sufferings caused by the depredations of bandits and marauders; fair taxes would replace the excessive demands of local potentates, and public works and technical training would allow cultivators to increase their productivity and income.

Hij voegt hier aan toe:

Underlying all these aspirations was the assumption that Europeans were the best rulers and reformers of African and Asian societies because they represented the most progressive and advanced civilization ever known. The ultimate proof for this assumption lay in Europe's unrivaled scientific and technological achievements.

De moderne technologie was dus de maatstaf waarmee het westen de wereld beoordeelde en vormde een legitimatiebron voor zijn koloniale en imperialistische optreden.

De beschavingsmissie leefde ook bij ingenieurs en politici in Indië. Lamminga (1910) had het, zoals we zagen, over "onze plicht" als "kolonizerende natie". De Ethische Politiek van de Indische regering was erop gebaseerd en van doordrongen<sup>5</sup>. Toen de Indische staat in de laatste decennia van haar bestaan in het nauw kwam, door politieke onrust en economische neergang, was een belangrijk doel van de triomfalistische verhalen uit die tijd dan ook te laten zien dat Nederland zijn beschavingsmissie serieus nam. De vooruitgang op het gebied van irrigatie, die overigens in de kern onmiskenbaar was, werd trots beschreven

---

<sup>5</sup> In ieder geval in theorie (zie Van Kol 1911: 4-13, 118-119). Later werd de beschavings- of moderniseringsmissie aan de eisen van de tijd (lees: van het koloniale bestuur) aangepast en daarmee enigszins genuanceerd (zie De Kat Angelino 1929: 83 e.v.). Voor de Ethische Politiek verwijs ik verder naar de hoofdstukken 6 en 8.

en zo tot symbool gemaakt van een geslaagd koloniaal bestuur.<sup>6</sup>

Er bestaan geen (omvattende) postkoloniale studies over de ontwikkeling van de moderne irrigatie in Indië<sup>7</sup>. Er zijn echter wel studies over andere aspecten van het koloniale optreden van Nederland in de Indische archipel met aandacht voor irrigatie. Hierin vinden we de koloniale opvattingen over de ontwikkeling van de moderne irrigatie terug, maar treffen we tevens op verschillende punten aanvullende informatie aan. Ik zal de belangrijkste studies hieronder de revue laten passeren.

### **Postkoloniale studies: suiker of rijst?**

Een studie met directe wortels in de koloniale leefwereld is van een oud-ambtenaar van het Binnenlands Bestuur: Burger (1975). Hij beschrijft de geschiedenis van Indonesië in termen van ontsluiting van het binnenland, met name de dorps economie, voor de internationale markt en evolutie. Daarbij trad in de negentiende eeuw een proces van ontfodalisering op en in de twintigste van modernisering. Beide waren het resultaat van, wat Burger noemt, een emancipatiepolitiek. Hij schetst als onderdeel van alle vooruitgang ook kort een beeld van de opkomst van de moderne irrigatie en wel in termen van een toename in sawa-areaal en overheidsuitgaven.<sup>8</sup>

Andere postkoloniale studies met aandacht voor koloniale irrigatie-inspanningen matigen het beeld van glorie en succes enigszins. Een kwestie die daarbij rijst is of irrigatiewerken nu vooral bedoeld waren om de rijstbouw van de bevolking te bevorderen of de suikerrietteelt van de Europese ondernemers. In de koloniale visie lag de nadruk op welvaartsbevordering van de Javanen, maar recente studies plaatsen daar een vraagteken bij. Een klassieke studie van de ontwikkeling van de landbouw op Java is Clifford Geertz'

---

<sup>6</sup> Evenzo kunnen we stellen dat irrigatie-ingenieurs met hun positieve belichting van de introductie en verbreiding van moderne irrigatievoorzieningen aan het eind van de koloniale periode onderstreepten dat zij, evenals hun collega's in het moederland, geslaagd waren in hun streven naar erkenning van hun status en een maatschappelijk positie waarin deze erkenning tot uitdrukking kwam. Overigens gingen de ingenieurs in Nederland in de jaren dertig eveneens praten op hun waterbouwkundige prestaties, zie bijv. Ringers (1938, cf. Ten Horn-van Nispen et al. 1994). Het zou overigens een misvatting zijn om, aan het eind gekomen van dit betoog over de ideologie van de koloniale beeldvorming van de opkomst van de moderne irrigatie, de betrokken beschrijvingen van koloniale auteurs af te doen als "allemaal ideologie". De geschriften bevatten veel feitelijke gegevens (waaronder de hierboven weergegeven cijfers over de uitbreiding van de irrigatie en de kosten), die enerzijds aangeven dat er inderdaad wel wat bereikt was en anderzijds hun waarde niet verloren hebben. We zullen in deze studie zien dat alle ideologie ook haar functie had bij het leveren van de prestaties.

<sup>7</sup> Er is wel een Indonesisch werk(je) over de koloniale irrigatiebemoeienis in Indonesië: Angoedi (1984). Angoedi geeft een beschrijving van de opkomst van de moderne irrigatie onder verwijzing naar het overheidsbeleid. Verschillende Wageningse ingenieurs zijn afgestudeerd op studies van het irrigatiebeheer op koloniaal Java (o.m. Ter Hofstede en Van Santbrink 1979 en Ertsen 1993). Een beginnende historische studie van irrigatie-ontwikkeling op Java is Schokkenbroek (1988). Enige informatie uit civiel-technische hoek over de ontwikkeling van de Indische waterbouwkunde is te vinden bij Dirkzwager (1977). Zie voor historiografische gegevens over Indië o.m. Lindblad (1992) en Buiter (1993).

<sup>8</sup> Burger volgt een soortgelijke benadering als de koloniale Gonggrijp (1957, zie noot 5 in hoofdstuk 1). Zijn proefschrift "De ontsluiting van Java's binnenland voor het wereldverkeer" dateert uit 1939. Zie ook Creutzberg (1974: VII-XIII).

"Agricultural involution" (1963) Geertz, een antropoloog, deed historisch onderzoek naar de relatie tussen de verhoging van de agrarische produktie en de groei van de bevolking, onder bemiddeling van de moderne irrigatie. Aangezien beide gewassen bij toerbeurt op dezelfde sawa's verbouwd worden, is de relatie tussen suikerriet en rijst voor hem een "mutualistische" beide profiteren van een verbeterde bevoeding. Moderne irrigatiewerken ondersteunden in zijn visie de koloniale exploitatie door de suikerproduktie voor de buitenlandse suikerfabrikanten te bevorderen, zonder de voedselproduktie van de bevolking al te zeer te schaden. De uitbreiding van de suikercultuur ging wel ten koste van het areaal rijstbouw, maar de moderne irrigatie verhoogde de produktiviteit ervan en deed zo de negatieve invloed van de suiker teniet. In een situatie van sterke bevolkingsgroei en verbetering van de rijsttoest, ook en met name door intensivering van de landbouw, vond echter wel een proces van 'involutie' plaats. "inwaartse ontwikkeling" leidend tot economische stagnatie en verarming van de bevolking.

De visie van Geertz op de moderne irrigatie komt in de buurt van de koloniale opvattingen in deze, met name daar waar hij de invloed van het bevolkingsbelang aangeeft. Met zijn involutiebegrip doet hij echter afbreuk aan het optimistische vooruitgangaspect. Nieuw is ook dat hij de koloniale exploitatie benadrukt, waarbij moderne irrigatiewerken deze op twee manieren dienden: direct door de teelt van suikerriet te bevorderen en indirect door de voedselproduktie (op minder grond) van de bevolking te verhogen (vergelijk echter De Vogel 1924). De "involutietheorie" van Geertz en de cijfermatige onderbouwing daarvan zijn sterk bekritiseerd (bijvoorbeeld door Van Schaik 1986 en White 1983, zie voor een goed overzicht van de discussie Husken 1988: 22-39). Geertz' opvatting dat moderne irrigatie een steunpilaar was van de koloniale exploitatie is echter overleefd gebleven en vond een vervolg in studies die de aanleg van moderne irrigatiewerken in de koloniale tijd in het licht van de suikerindustrie plaatsen (zie bijvoorbeeld Alexander en Alexander 1978, Husken 1988, Van Schaik 1986, zie voor een Indonesische studie Loekman Soetrisno 1980).

De irrigatie-voor-rijstvisie is echter ook niet zonder steun gebleven, bijvoorbeeld bij Booth. Zij heeft verschillende studies op haar naam over postkoloniale irrigatie en landbouw in Indonesië. Booth (1977 deel I: 46) neemt het koloniale beeld van de moderne irrigatie, met name zoals Van der Meulen (1940) dat in zijn Engelstalige publikatie schetste, over als zij de verrichtingen van het Indisch bestuur op irrigatiegebied als volgt samenvat:

Massive expenditure on irrigation by the colonial government in the first three decades of the century expanded the area of technically or government-operated irrigated land in Java and Madura to about 1.2 million hectares by 1938. Total expenditure on irrigation both in Java and the Outer Islands was estimated to have reached 228 million guilders.

Booth (ibid.) geeft echter blijk een open oog te hebben voor minder succesvolle aspecten van de koloniale bemoeienis met irrigatie en plaatst diverse kanttekeningen bij de resultaten ervan:

In addition to the land under government irrigation schemes, there was approximately 1.5 million hectares of 'locally irrigated' land under village organised irrigation schemes, and a further 664 000 hectares depending solely on rainfall. Outside Java and Madura there were extensive amounts of land under village based irrigation schemes and yields of *padi* per hectare from these lands appeared to be higher than on Java. Yields of dry-stalk *padi* per hectare in Java appeared to have stayed constant.



at a little over two tons per hectare for the entire periode during which irrigation facilities were being expanded.

Whatever else it had achieved, colonial government expenditures on irrigation had not appreciably improved levels of food consumption. At best their measures had only averted further deterioration in living standards for the bulk of the population.

Bovendien liet Booth (1977 deel I: 45, zie ook deel II) zich kritisch uit over de organisatie van het waterbeheer in de koloniale periode (zo was er volgens haar op dorpsniveau een "institutioneel vacuüm": veel werd overgelaten aan de boeren en dorpsautoriteiten) en betwijfelde zij, in samenhang daarmee, dat er veel volledige irrigatiesystemen (inclusief het zogenaamde netwerk van "tertiaire" kanalen ten behoeve van de sawa's) zouden zijn aangelegd. Zij (deel I: 45) legt bij dat laatste ook een relatie met de suikerindustrie:

Certainly in those areas where the sugar companies were leasing land, government irrigation service and local officials would have been under pressure to complete the tertiary network (with unpaid labour if necessary). But often the rice fields were simply flooded during the wet season directly from the main and feeder canals, with little attention being paid to the construction and maintenance of a tertiary network which would have allowed regulation of water to each field. This meant that those fields nearest the outlet received most water (not always an advantage as they could be swamped when drainage was inadequate).

Gezien het beperkte landareaal met moderne irrigatiewerken dat in gebruik was voor de suikercultuur (in 1925 was dat bijvoorbeeld 17%) meent zij (ibid.) echter: "it clearly would not be correct to argue that all government irrigation infrastructure was being used by foreign estates".

Booth geeft voorts veel cijfermateriaal waarmee ze de koloniale beeldvorming van de koloniale irrigatie-inspanningen in belangrijke mate aanvult en verfijnt. Zo relateert zij de uitgaven voor irrigatievoorzieningen van de Indische regering aan de totale overheidsuitgaven. We zien dan dat de regering in 1871 minder dan 10% van haar jaarlijkse begroting uitgaf aan irrigatie- en andere openbare werken en dat dat aandeel in de twintigste eeuw toenam naar 18½% in 1905; 37,7% in 1913; en 39,2% in 1921 (met uitgaven voor de spoorwegen van respectievelijk 8,9; 11,3; en 16,4%) (Booth 1988, 1990, zie *bijlage G*)<sup>9</sup>. Ondanks alle aanvullingen en correcties blijft Booth positief gestemd over de koloniale bevoelingsactiviteiten: zo brengt zij in haar studie uit 1988 de Indonesische successen op het gebied van de voedselproductie (in 1986 bereikte het land zelfvoorziening qua rijstproductie) in verband met de koloniale politiek van landbouw- en dus ook irrigatieverbetering (zie bijvoorbeeld p. VI).

Van Doorn (1994a) geeft in zijn studie van "Nederlands grootste avontuur" (p. 11) een gedetailleerde beschrijving en analyse van de opkomst van de irrigatie-ingenieurs in Indië. Hij haalt bij het begin van het betreffende hoofdstuk "Triomf van de technocratie" woorden aan van Van Sandick uit 1900 die stelde dat "irrigatiepolitiek op Java even

---

<sup>9</sup> We kunnen hieruit afleiden dat op het hoogtepunt van de irrigatie-activiteiten in 1921, het relatieve aandeel van de overheidsuitgaven hiervoor iets was teruggelopen ten gunste van de spoorwegen, maar dat lijkt marginaal. Voor voor inflatie gecorrigeerde overheidsuitgaven voor openbare werken in Indië verwijs ik naar bijlage H.

gewicht, even dringend nodig is als sociale politiek in Nederland" (p. 105). Hij laat zien dat het streven van de ingenieurs naar een betere positie zich vooral afspeelde in het kader van een concurrentiestrijd tussen de Indische Waterstaat en het Binnenlands Bestuur. Daarbij toonden ingenieurs zich begaan met het lot van de bevolking. Hun ideeën waren daarbij echter "technocratisch". De ingenieurs wisten uiteindelijk, na de nodige "ups and downs", deze strijd aan het einde van de negentiende eeuw in hun voordeel te beslechten. Van Doorn benadrukt eveneens het belang van de irrigatiezorg voor de bevolkingslandbouw (cf. Van Doorn 1982)<sup>10</sup>.

Aangezien we hierboven het ideologisch moment van de koloniale beeldvorming van de moderne irrigatie aan de orde stelden, ontkomen we daarmee niet aan een soortgelijke bespreking van de postkoloniale literatuur. We zagen dat koloniale mogelijkheden, zoals Nederland, hun koloniale en imperialistische optreden verbloemden met ideologieën van dominantie en superioriteit, vormgegeven in de beschavingsmissie. Na de Tweede Wereldoorlog werden veel koloniën onafhankelijk. De oude ideologieën werkten echter door en kregen onder meer gestalte in moderniseringsprogramma's van postkoloniale overheden, die gesteund werden door de vroegere machthebbers. Deze programma's beoogden "ontwikkeling" door toepassing van het westerse paradigma van technologie en cultuur. Moderne techniek speelde wederom een centrale rol. (Adas 1988, Alvares 1980). De bijdrage van wetenschappers in dit verband bestond uit studies waarin de veranderingsprocessen in de derde wereld beschreven en geanalyseerd werden in termen van de westerse ervaring of in ieder geval de perceptie die daarvan bestond. Deze moderniseringsstudies leidden tot - of waren gebaseerd op - unilineaire fasentheorieën (met de westerse moderne samenleving als einddoel) die fungeerden als baken en maatstaf voor concrete ontwikkelingsprocessen in niet-westerse landen. Een vroeg voorbeeld van zo'n moderniseringsstudie is de genoemde studie van Burger (1975).

De moderniseringsprogramma's hadden vaak niet het beoogde effect en dit betekende dat in de jaren zestig de daaraan ten grondslag liggende moderniseringstheorieën onder vuur kwamen. Daaraan waren ook de maatschappelijke problemen die zich toen in de westerse samenleving manifesteerden, zoals de milieuproblematiek, debet: het einddoel verloor zijn aantrekkelijkheid (ik kom hierop later in deze paragraaf nog terug). We zagen al dat Alvares (1980) het westerse paradigma van technologie en cultuur ontmaskert als een van de vele edities van zijn model. Kritiek op het waardegeladen karakter van modernisering vinden we tevens bij Adas (1989). Alvares (1980) benadrukt de waarde van "inheemse" technologie en cultuur. Voor India en China wijst hij daarbij onder meer op de hoogontwikkelde irrigatievoorzieningen<sup>11</sup>. Dat ook Java in de prekoloniale tijd een verfijnd

---

<sup>10</sup> Ik kom nog op dit laatste punt van Van Doorn terug bij de bespreking van de Ethische Politiek in hoofdstuk 6. Van Doorn (1994a) gaat ook in op de opkomst van de spoorwegingenieurs en schetst de concurrentiestrijd tussen beide groepen ingenieurs. Ik kom in hoofdstuk 8 terug op deze strijd. De opvattingen van Van Doorn komen eveneens later in dit hoofdstuk nog ter sprake

<sup>11</sup> We vinden zijn opvattingen bevestigd bij Pacey (1990). Hij (p. 18, 31) wijst erop dat geïrrigeerde rijstbouw in Azië tot ontwikkeling is gekomen. In sommige gebieden, waaronder China en India, ging dit volgens hem gepaard met grote dammen en kanalen en in China bovendien met grote werken tegen overstromingen. Zie voor de Amerika's Weatherford (1988).

bevloeiingssysteem kende, werd aangetoond door Van Setten van der Meer (1979)<sup>12</sup>. Een dergelijk inheems kennisstelsel kan volgens Alvares een betere basis vormen voor ontwikkeling dan westerse noties. Hij benadrukt in dat verband dan ook de noodzaak van Aangepaste Technologie (zijn slothoofdstuk heet toepasselijk "The logic of Appropriate Technology"). In de praktijk van de ontwikkelingssamenwerking werden nieuwe mogelijkheden gezocht en de Aangepaste Technologie-beweging, die eerder onder invloed van Schumacher's "Small is beautiful" (1973) ontstond, kwam hieraan tegemoet. Aan lokale omstandigheden en cultuur aangepaste technische projecten boden een welkom alternatief. (Zie ook Adas 1989: 15).<sup>13</sup>

In reactie op de moderniseringstheorieën kwamen andere, meer kritische benaderingen op, waaronder (in Nederland) het "dialectisch evolutionisme" van Wertheim (1973, 1983, cf. Wertheim 1956) waarin "emancipatie" (bevrijding van de natuur en van onderdrukkende sociale structuren als drijvende kracht in de geschiedenis van de mensheid) een belangrijk begrip is, en de "afhankelijkheidstheorie" ("dependency"), die de ongelijke verhoudingen tussen landen benadrukt (imperialisme als actueel en historisch verschijnsel is hierbij een kernbegrip, zie bijvoorbeeld Frank 1971). Tegelijkertijd ontwikkelde zich een traditie van empirisch onderzoek. De studie van Geertz, die zoals we zagen eveneens een kritische ondertoon had, was essentieel hierbij en inspireerde een hele nieuwe generatie (deels Nederlandse) onderzoekers tot het verrichten van historisch onderzoek en veldwerk. Zij laten daarbij van het werk van hun inspirator, zoals vermeld, geen spaan heel.<sup>14</sup>

Modernisering als beschrijvend begrip voor de technische, organisatorische en andere veranderingen in de westerse en niet-westerse samenlevingen bleef intussen bestaan en gaf aanleiding tot nieuwe moderniseringsstudies, die minder waarderend waren dan de oudere en zich tevens daarvan onderscheidden door een sterke empirische basis. De studies van Booth (zie boven) zijn hiervan een voorbeeld. Zij bestudeerde de modernisering van irrigatie en landbouw in Indonesië (haar uitkomsten krijgen aandacht in de epiloog). We kunnen de discussie over de vraag of de aanleg van moderne irrigatiewerken in de koloniale tijd vooral voor de bevolkingslandbouw of vooral voor de suikercultuur bedoeld was, in verband brengen met de discussie tussen "kritische" onderzoekers en "moderniseringsonderzoekers" en concluderen dat het nu bekende empirische materiaal de irrigatie-voor-rijst-visie steunt (we komen daar in dit hoofdstuk nog op terug en zullen dat in deze studie nader onderzoeken).

---

<sup>12</sup> Voor een samenvatting van de uitvoerige studie van de irrigatie in de Indo-Javaanse periode (500-1500) van Van Setten van der Meer (1979) verwijs ik naar bijlage I

<sup>13</sup> Deze beweging schoot ideologisch door (idealisering van een decentrale en kleinschalige techniek) en was daarom als alternatief analysekader voor de moderniseringstheorieën onbruikbaar. Een desondanks interessante suggestie van AT-adepten was dat westerse technologie een "code" zou bevatten, "de genetische code van de westerse cultuur" (zie Riedijk 1982: 4 en 1986: 18). Het meest ver daarin ging Galtung (1980) die westerse technologie een serie codes toeschreef: een economische (industriële kapitaal-, onderzoek- en organisatie-intensief, arbeid-extensief), sociale (centrum-periferie) en enkele geestelijke (westen toevertrouwd met de missie de wereld naar haar eigen vorm te moduleren, mens meester van de natuur, individualisme en hiërarchie normaal, geschiedenis lineair proces). Dit idee, analytisch moeilijk hanteerbaar, ondersteunt de betekenis van ideologische factoren in techniekontwikkeling.

<sup>14</sup> Zie voor moderniseringstheorieën in de Nederlandse sociale wetenschap en de reacties daarop Van den Muyzenberg en Wolters (1988), voor een internationaal overzicht van ontwikkelingstheorieën b.v. Shrum en Shenhav (1995), en voor imperialisme, toegespitst op Nederland, b.v. Kuitensbrouwer (1994) en Locher-Scholten (1994).

De postkoloniale studies van Booth, Geertz en Van Doorn bieden een aanzet voor een meer evenwichtig beeld van de koloniale irrigatie-ontwikkeling. Van Setten van der Meer geeft bovendien een aanzet voor herwaardering van de Javaanse irrigatie. Deze studies ondersteunen mijn vragen bij de koloniale beeldvorming. De vroegere postkoloniale studies benadrukten het belang van de suikercultuur bij de aanleg van moderne werken, maar de studies van Booth en Van Doorn nemen dit weer terug<sup>15</sup>. Alle studies (ook van Burger) gaan vooral in op de relatie tussen de irrigatie-inspanningen en het overheidsbeleid op het gebied van de landbouw of meer in het algemeen. Daardoor blijft irrigatie-ontwikkeling zelf een gesloten boek.

Ik heb in de vorige paragraaf het ideologische karakter aangegeven van de koloniale beeldvorming van de opkomst van de moderne irrigatie. De belangrijkste vertekening trad op door het vooruitgangdenken, met moderne techniek in de hoofdrol. Ingenieurs steunden dit, ook al vanwege hun beroepsaspiraties. In de koloniale context leefde verder de beschavingsmissie. Vervolgens heb ik laten zien dat de koloniale opvattingen een vervolg vinden, maar tevens aanvulling en correctie krijgen in postkoloniale studies. Deze konden eveneens in een ideologisch kader worden geplaatst, maar springen hier ook weer uit door hun empirische karakter. Moderne techniekontwikkelingsstudies trachten evenzeer ideologische "bias" te vermijden. Ik zal hieronder bespreken hoe en ook welke gereedschappen deze studies te bieden hebben.

## **Een perspectief op irrigatie-ontwikkeling**

### **Techniekontwikkeling als sociaal proces**

Techniekontwikkeling wordt bestudeerd door ingenieurs en historici, maar ook onderzoekers uit andere wetenschappelijke disciplines houden zich ermee bezig, waaronder sociologen (maatschappijgeschiedenis van de techniek), economen (innovatie-onderzoek), filosofen en cultureel antropologen (zie bijvoorbeeld Bijker 1984: 48 e.v. en 1995: 230, zie voor de antropologen Pfaffenberger 1988). Deze disciplines hebben hun eigen benaderingen, maar het onderzoek naar techniekontwikkeling heeft ook een gemeenschappelijke paraplu gekregen in het multi-disciplinaire vakgebied van "Wetenschap, Technologie en Samenleving" ("Science, Technology and Society", WTS of STS). Dit vakgebied brengt niet alleen techniekonderzoekers van diverse pluimage samen, maar tevens hun visies op techniekontwikkeling. Dat heeft geleid tot inzicht in de verschillen en overeenkomsten en kruisbestuiving (doordat onderzoekers gezichtspunten uit andere disciplines overnamen), maar ook tot de ontwikkeling van nieuwe, "interdisciplinaire" benaderingen. Deze laatste weerspiegelen de ideeën die in het vakgebied als geheel leven.

---

<sup>15</sup> De twee visies zijn in de vorm van accentverschillen ook te vinden in de hedendaagse technische academische wereld: op de Technische Universiteit Delft beklemtoont P. Ankum de irrigatie-voor-rijstvisie, op de Landbouww Universiteit Wageningen legt L. Horst meer de nadruk op het aandeel van de suikerindustrie (P. Ankum, persoonlijke mededeling mei 1992).

### **Excurs: Wetenschap, technologie en Samenleving**

Het vakgebied is na de Tweede Wereldoorlog ontstaan. Wetenschap en technologie speelden in deze oorlog een belangrijke rol. Dat was ook niet zo vreemd gezien het imago van wetenschap en technologie als dienstbaar aan de vooruitgang en modernisering van de maatschappij, dat toentertijd vrij algemeen leefde in de westerse (en koloniale) wereld. De ervaringen in de oorlog (bijvoorbeeld met de atoombom) maakten van de relaties tussen enerzijds wetenschap en technologie en anderzijds de maatschappij (in die tijd vooral de politiek) een probleem. Het gevolg was een wetenschaps- en technologiebeleid waarbij de overheid de wetenschappers en technologen vrij liet zij konden zelf vorm en inhoud geven aan hun werk. Dit "laissez faire" beleid ging wel samen met grote (financiële) steun: het vertrouwen in wetenschap en technologie was niet weg. Dit beleid begunstigde (of bevestigde) een "positivistische" visie op wetenschap en technologie, waarbij de nadruk lag op de politieke en maatschappelijke neutraliteit (en dus autonomie) van beide. In de jaren zestig veranderde dit onder invloed van onder meer de milieuproblematiek en de wapenwedloop. In het algemeen kwamen wetenschap en technologie als middelen voor vooruitgang onder vuur te liggen en manifesteerde zich een behoefte aan (democratische) controle en sturing.

In het midden van de jaren zestig leverde Ellul, bijvoorbeeld, met zijn "The technological society" een scherpe kritiek op de overheersende plaats van wetenschap en technologie in de moderne, industriële maatschappij (het boek was in het Frans al in 1954 verschenen! Zie ook Ellul 1980). Er ontstond een traditie van technologie- en wetenschapskritiek (en zelfs een "anti"-houding), waarbij onderzoekers onder meer de (veronderstelde) neutraliteit en autonomie van wetenschap en technologie aan de kaak stelden. Het bleef niet bij kritiek alleen. Zo kwam er een min of meer praktisch vervolg in de genoemde Aangepaste Technologie-beweging (AT). Deze kreeg vooral invloed op het terrein van de ontwikkelingssamenwerking. Zij beperkte zich in haar aandacht echter niet tot de niet-westerse wereld. Schumacher's "Small is beautiful" (1973) hield zich in de meeste hoofdstukken bezig met het "onaangepaste" technologische systeem van het westen. Zoals vermeld (in noot 13) trad bij AT ook ideologische vertekening op. Toch heeft ze als belangrijke verdienste een bijdrage aan de totstandkoming van een visie op technologie als sociaal en te beïnvloeden fenomeen. In een overigens scherpe kritiek op de alternatieve technologie schreef Hollick (1982: 226) dan ook.

Perhaps the greatest contribution of the appropriate technology movement to date has been the awakening of a widespread realization that technology is a controllable force for human betterment, rather than an autonomous juggernaut

De opvattingen van Dickson (1981) bieden een voorbeeld. Hij benadrukte het politieke karakter van technologie:

In an attempt to guarantee the maintenance of this hegemony as a prerequisite to its material prosperity, and sometimes its very survival, the dominant class in any society - whether feudal, aristocratic or capitalist - will attempt to ensure that wherever possible technological innovation remains subordinate to these requirements (Dickson 1981: 180-181).

Technological innovation does not spring directly from a laboratory bench. The application of abstract knowledge to practical tasks ... is already a politically-determined process. The legitimation of this is provided by the apparently neutral interpretative scheme of positivist science, rather than collective practical experience. It is this legitimation that science provides, as much as the potentially-useful knowledge that it produces, that is important for an understanding of the social role

In de jaren zeventig ontwikkelde zich rond alle studies van de relaties tussen wetenschap, technologie en samenleving het nieuwe vakgebied. Er is daarbij een grote diversiteit van onderwerpen, waaronder (naast en in relatie met techniekontwikkeling) wetenschap en technologie in minder ontwikkelde landen ('technology transfer') en de relaties tussen wetenschap, technologie en de moderne staat. Verbindende theoretische beginselen zijn een kritisch perspectief (kritisch ten aanzien van de idee dat technologie en wetenschap neutraal en autonoom zouden zijn, kritisch ook tegenover "technocratisch", dat wil zeggen vóór democratische controle en sturing) en, daarmee verbonden, een 'contextualistische' benadering van wetenschap en technologie (veel nadruk op het belang van de sociale context) (Zie voor de ontwikkeling en inhoud van het vakgebied Spiegel-Rosing 1977 7-8 en Edge 1995, en in het algemeen de twee opeenvolgende handboeken' van Wetenschap, Technologie en Samenleving waarin deze artikelen te vinden zijn Spiegel-Rosing en De Solla Price 1977 en Jasanoff et al 1995, zie voor een Nederlandse bijdrage Van der Graaf 1984)

We kunnen studies van techniekontwikkeling van elkaar onderscheiden in termen van hun visie op technologie in relatie met wetenschap en samenleving. Daarbij is een ontwikkeling in de tijd waarneembaar, waarbij nieuwe benaderingen opkwamen in reactie op oudere, maar de oudere benaderingen zijn nog steeds terug te vinden in de hedendaagse literatuur (zie Bijker 1995). Alvorens in te gaan op deze benaderingen is enige begripsverduidelijking op zijn plaats. In de diverse definities en omschrijvingen van techniek en technologie (ook in het dagelijks taalgebruik) zijn vier elementen of betekenissen herkenbaar:

- materiele artefacten en infrastructuur ("hardware", "technics", voor het moderne, op de wetenschap gebaseerde systeem van techniek is ook wel de term "technologie" in gebruik),
- het beheer van materiele techniek (management, sociale techniek of "software"),
- de menselijke activiteiten en handelingen die verbonden zijn met de totstandkoming van materiele techniek en beheer (de constructie en het opbouwen van het beheer)
- de kennis en vaardigheden die daarbij nodig zijn ("know how", hiervoor zijn wel de begrippen "technique" en "technologie", het laatste in de zin van "leer van de techniek", in gebruik) (cf. Bijker 1995 231, Van Bentum 1995 13, Van Lente et al 1992 24 en Pieterse 1993 14-15)

Bij de ontwikkeling van techniek (of technologie) gaat het vaak om de verandering van materiele techniek (invoering van nieuwe artefacten of technieken), maar het kan tevens gaan om veranderingen in de kennis of anderszins, of om alles tegelijk.

In sommige studies van technische ontwikkeling is een benadering herkenbaar waarbij de motor van de ontwikkeling in de techniek zelf besloten ligt. Technische ontwikkeling verschijnt hierbij als een autonoom proces en maatschappelijke ontwikkeling als een gevolg van nieuwe techniek. We vinden deze visie bijvoorbeeld in de oudere techniekgeschiedschrijving, die ingenieurs in de rol van helden plaatst en verder een beeld geeft waarin uitvinding en vooruitgang troef zijn (zie boven, een voorbeeld is Forbes 1959). In andere studies van techniekontwikkeling vinden we een benadering, waarbij de maatschappij

---

<sup>16</sup> Andere belangrijke bijdragen op het gebied van AT zijn Riedijk (1982) en (1986), en, kritisch, Rybczynski (1980). Zie voor AT in de industriële wereld Boes et al (1989). Zie voor een bijdrage op het gebied van irrigatie Schoemaker en Figuee (1982), voor AT in Indië Telkamp (1981). Aangepaste Technologie lijkt van het toneel verdwenen, de issues zijn dat echter niet en sommige auteurs blijven relevant (zie bijv. Adas 1989 16).

(inclusief de economie en ook bijvoorbeeld de staat) de gangmaker is: technische ontwikkeling is dan een afgeleide van maatschappelijke ontwikkeling (zie bijvoorbeeld Noble 1984). De twee benaderingen zijn wel "internalistisch" (of intern) en "externalistisch" (extern) genoemd, naar eenzelfde onderscheid in de wetenschapsgeschiedenis. Dit onderscheid houdt ook meteen een kritiek in. Daarbij wordt vaak gebruik gemaakt van een metafoor, waarbij techniek wordt vergeleken met een "black box". Bij de interne benadering is de focus gericht op wat er in deze box gebeurt, sociale factoren blijven buiten beeld. Externalistische onderzoekers laten daarentegen de inhoud van de box buiten beschouwing, zij kijken er niet in.<sup>17</sup>

De benaderingen zijn terug te vinden, zij het met nuances, in de in het vorige hoofdstuk besproken koloniale literatuur over de ontwikkeling van de moderne irrigatie: sommige auteurs benadrukken technische factoren, andere de invloed van het koloniale bestuur. Van Sandick (1912b) zag een interne noodzaak: de Indische regering kon niet om de irrigatie-ingenieur en zijn technisch-wetenschappelijke aanpak heen. De "logica der feiten" zorgde voor een proces dat zijn eigen wetten volgde. Ook bij het waterbeheer zag hij een logische ontwikkeling en wel naar landbouwbeheer, alhoewel dit voor hem meer een mogelijkheid dan een noodzakelijkheid was. Flugter (1949) gaf eveneens een overzicht in technische termen, met pioniers, bouwers en perfectionisten als de ook weer logisch openvolgende groepen technici. Maar toch is bij Van Sandick (1912b) ook de invloed van het Indisch bestuur zichtbaar, als initiator en gangmaker, zij het niet zonder tegenzin. Het moest zich bij hem echter voegen naar de mogelijkheden van de techniek. Flugter (1949) erkende de initiërende rol van de regering evenzeer, zij het impliciet. Andere koloniale auteurs kenden een veel grotere rol toe aan de overheid. In "Bevloeiingen" (ENI deel I 1917) is de motor achter de ontwikkeling van de moderne irrigatie het beleid ter bevordering van de rijstbouw. De informatie over koloniale irrigatie-ontwikkeling in de postkoloniale literatuur over Indonesië is hoofdzakelijk "externalistisch" van aard (andere bedoelingen waren er ook niet). In deze studies, geschreven door niet-ingenieurs, verschijnt moderne techniek in het algemeen als een gegeven en een te manipuleren variabele: als instrument van dit of dat beleid, ter bevordering van rijstbouw, suikerrieteteelt of beide<sup>18</sup>.

Bij de internalistische benadering kunnen we nog een tweede onderscheid maken. Er zijn visies die de rol van kennis benadrukken en visies die het bij de interne dynamiek van de (materiële) techniek zelf houden, respectievelijk door Bijker (1995: 237 e.v.) aangeduid als "cognitivistische" en "materialistische" benaderingen. Bij kennis gaat het dan vaak om

---

<sup>17</sup> De externe benadering wordt ook wel "contextueel" genoemd of "social shaping". Zie voor het debat over de internalistische en de externalistische benadering in de wetenschapsgeschiedenis ("content" versus "context", intellectuele versus contextuele factoren) MacLeod (1977). Zie voor het debat in de techniekgeschiedenis Pierson (1993: 17) en Bijker et al. (1987: 10).

<sup>18</sup> Een uitzondering vormen Alexander en Alexander (1978). Zij brengen naar voren dat de koloniale irrigatiewerken ook naar hun opzet meer geschikt zouden zijn voor de teelt van suikerriet dan voor rijstbouw. De Alexanders geven zo een "interactief" beeld van techniek van techniek en beleid (cf. Van Schaik 1986: 139-140, waarbij aandacht voor de aanleg van grote waterreservoirs ontbreekt, zie hoofdstuk 10). Van Doorn (1994a) heeft oog voor de ontwikkeling van de techniek, als hij de mislukte Solovalleiwerken behandelt. Adas (1989) geeft een voorbeeldige beschrijving en analyse van de westerse beeldvorming van techniek, maar blijft daarbij "externalistisch". Alvares (1980) besteedt wel veel aandacht aan techniek. Aandacht voor technische ontwikkeling in relatie met de suikerindustrie op Java bij Leidelmeijer (1992).

"technische wetenschap"<sup>19</sup>.

De verschillende besproken zienswijzen op techniekontwikkeling zijn alle deterministisch van aard, waarbij de motor van ontwikkeling (uiteindelijk) wordt gezocht in de techniek zelf, de maatschappij of de wetenschap. Techniek is echter mensenwerk en technici, die in de praktijk bezig zijn met het ontwikkelen van (een) techniek, laten zich leiden door uiteenlopende overwegingen, die verband kunnen houden met kennis, de techniek zelf en de maatschappij. Daaronder valt ook hun streven naar erkenning en invloed. Omgekeerd zijn bij techniekontwikkeling allerlei groepen en instanties betrokken, die invloed uitoefenen op de technici. Nieuwe benaderingen van techniekontwikkeling gebruiken in dit verband de metafoor van een "seamless web" (Bijker et al. 1987: 9, zie ook Bijker 1995), waarbij techniek "naadloos verweven" is met de maatschappij. Zo'n sociaal-technisch complex (Bijker 1995 spreekt van "sociotechnical ensembles") ontwikkelt zich geleidelijk. Uitvindingen hebben een voor- en een nageschiedenis en dit maakt technische ontwikkeling tot een evolutionair in plaats van een door revoluties (ten gevolge van heroïsche technische doorbraken) bepaald proces. De nieuwe benaderingen onderscheiden zich van de eerdere door uitgebreid empirisch onderzoek. Voor allerlei denkbare onderscheidingen (intern/extern, technisch/sociaal, wetenschap/technologie als zuivere respectievelijk toegepaste wetenschap) wordt ook een empirische aanpak aanbevolen. Om de veronderstelde verwevenheid van techniek en maatschappij aan te geven en tevens te ontrafelen zijn verschillende benaderingen met enige "algemene concepten" ontwikkeld, die met elkaar bekend staan onder de naam "sociaal-constructivisme". (Zie bijvoorbeeld Bijker et al. 1987: 4-5, 9-15).<sup>20</sup>

#### **Excurs: sociaal-constructivistische benaderingen**

Het gaat met name om de SCOT-, de systeem- en de actor-netwerkbenadering (zie Bijker 1995: 249-252 en Bijker et al. 1987). Het SCOT-model ("social construction of technology", ontwikkeld door onder meer Bijker voor de ontwikkeling van de fiets) heeft als vertrekpunt dat zich bij de ontwikkeling van een artefact verschillende "relevante sociale groepen" laten waarnemen. Deze worden geacht de ontwikkeling van het bewuste artefact te beïnvloeden via de betekenissen die zij eraan toekennen en de problemen die ze daarbij zien. Er is een evolutionair perspectief: "betekenisflexibiliteit" (het bestaan van meerdere betekenissen) leidt tot variatie in de ontwikkeling, "betekenisstabilisatie", daarentegen, leidt tot (of is het resultaat van) selectie. Verder wordt bij deze benadering nog gebruik gemaakt van het begrip "technisch raam", dat bestaat uit oplossingsstrategieën, gebruikspraktijken, theorieën, waarden en normen en wat dies meer zij, verbonden met

---

<sup>19</sup> Er wordt in dit verband wel een onderscheid gemaakt tussen wetenschap en technologie (of technische wetenschap), waarbij de laatste dan alleen toegepaste wetenschap zou zijn (zie noot 24). We zien dus dat de verschillen in benadering van techniekontwikkeling deels ontstaan doordat de verschillende betekenselementen van techniek verschillend gewaardeerd worden.

<sup>20</sup> Verg. Kuhn (1971) die, anders dan Popper die de rol van grote ontdekkingen in de geschiedenis van de wetenschap benadrukte, aangaf dat wetenschappelijke revoluties zeldzaam zijn en dat de meeste wetenschappers bezig zijn met "normal science" binnen een gevestigd "paradigma". Kuhn vond overigens dat technologie en wetenschap verschillend zijn, getuige wat hij (1971: 19) terloops over technologie schreef: "the principle *raison d'être* is an external social need". Het sociaal-constructivisme is sterk beïnvloed door de wetenschapsgeschiedenis en -sociologie. De theorie van de "heroic inventor" lijkt overigens een variant van de "great man theory", die we in andere varianten tegenkomen in andere wetenschappelijke disciplines, bijv. in de sociologie als het gaat om organisatiecultuur (de stichter van een bedrijf als held, zie b.v. Deal en Kennedy 1982, zie ook noot 29).



een bepaald artefact <sup>21</sup>

De twee andere visies benadrukken eveneens het belang van groepen. Deze hebben daarnaast meer oog voor de grotere verbanden waarin deze met elkaar en met andere technische en maatschappelijke zaken samenhangen. De actor-netwerk benadering is door M. Callon ontwikkeld voor de mislukte ontwikkeling van de elektrische auto in Frankrijk in de jaren zeventig. Het sleutelbegrip 'actor' heeft betrekking op mensen, groepen, maar ook op dingen (zoals accu's). Actoren zijn elementen in een netwerk, dat een ingenieur moet opbouwen om de ontwikkeling van een techniek mogelijk te maken. Elementen zijn daarbij geen statische zaken, maar moeten veranderd worden om in het netwerk te passen en vervolgens daarbinnen ook weer voortdurend worden aangepast (Renault moest uitsluitend carrosseriebouwer worden, het begrip hiervoor is 'translatie'). De systeembenadering is ontworpen door Hughes in verband met zijn studie van de ontwikkeling van elektriciteitsnetten door ondernemers in Amerika. Technologische systemen bestaan net als netwerken uit elementen van verschillende aard. De verschillende ontwikkelingsfasen kennen verschillende typen systeembouwers: achtereenvolgens uitvinder-ondernemers, manager-ondernemers en financier-ondernemers. De opbouw van een systeem kan hinder ondervinden van een element dat achterblijft in de ontwikkeling (dit wordt een 'reverse salient' genoemd) en technici moeten dat herkennen en tot een 'kritisch probleem' maken. Heeft een systeem voldoende 'massa', dan kan de ontwikkeling 'momentum' krijgen. Het gaat hierbij echter om schijnbare autonomie, die het gevolg is van het feit dat mensen en groepen een belang hebben bij het voortbestaan ervan.

In vergelijking met deterministische benaderingen maken de sociaal-constructivistische zienswijzen volgens Bijker een meer adequate beschrijving van techniekontwikkeling mogelijk, omdat ze beschikken over "better instruments to analyze the development of technology in relation to society" (1995: 237-238). Deze gereedschappen bestaan uit enkele inzichten en daaraan gekoppelde begrippen. We kunnen deze als volgt samenvatten en met elkaar in verband brengen. Bij de ontwikkeling van een artefact zijn altijd diverse mensen en groepen betrokken (ingenieurs, ondernemers, consumenten, overheidsorganen). Deze hielden, al dan niet verenigd in "relevante sociale groepen", hangen met het betrokken artefact samen in een "netwerk" of "systeem", dat bovendien nog andere elementen (of "actoren") kan omvatten. Een netwerk of systeem moet opgebouwd worden. Daarvoor zijn technische en niet technische (inclusief sociologische) kwaliteiten nodig. Soms gaat dat mis en mislukt een technische ontwikkeling. Als het wel goed gaat ontstaat een socio-technisch systeem dat zich "vanzelf" verder ontwikkelt; daarvoor zorgen alle betrokkenen.

Het sociaal-constructivisme is niet zonder kritiek gebleven. De notie "relevante groep" is bijvoorbeeld een probleem. Er zijn dan ook niet-relevante groepen. Welke groepen wel of niet bij techniekontwikkeling betrokken zijn, is afhankelijk van de machtsverhoudingen in de maatschappij. Omdat het sociaal-constructivisme hier geen rekening mee houdt, noemt Winner (1970: 370) het elitair. Er is geen aandacht voor maatschappelijke structuren, maar volgens dezelfde auteur, ook niet voor cultuur. Het sociaal-constructivisme, betoogt Winner (ibid.).

disregards the possibility that there may be dynamics evident in technological change beyond those revealed by studying the immediate needs, interests, problems, and

---

<sup>21</sup> Het fenomeen en belang van 'betekenisgeving' vinden we al bij Dickson (1981). Hij (1981: 192 e.v.) spreekt van "modes of significance" en onderstreept verder het belang van de symbolische functie van technologie. Een toepassing van het SCOT-model op de ontwikkeling van de televisie vinden we bij Van den Ende et al. (1993).

Winner (1970: 370-371) denkt aan "deeply seated processes in society", die bijvoorbeeld tot uitdrukking komen in "structural relationships between classes" en "the attitude of mastery and domination that characterizes modern technics". Hij kritiseert verder het ontbreken van een "evaluerend" perspectief: "an evaluative stance or any particular moral or political principles that might help people judge the possibilities that technologies present" (1970: 371)<sup>22</sup>.

Toepassing van sociaal-constructivistische ideeën in de techniekgeschiedenis heeft meegeholpen afstand te nemen van de oudere, hierboven besproken traditionele benadering en een nieuwe te ontwikkelen. In het genoemde werk over de techniekgeschiedenis van Nederland zien de auteurs techniekgeschiedenis bijvoorbeeld als een continu proces en daarmee

wordt de rol van de grote uitvinder gerelativeerd en wordt aandacht gevraagd voor de talloze, op het eerste gezicht minder spectaculaire vernieuwingen en degenen die deze tot stand hebben gebracht (Van Lente et al. 1992: 24)<sup>23</sup>.

Het sociaal-constructivisme met zijn visie op techniekontwikkeling als evolutionair en maatschappelijk proces is voor mij een inspiratiebron, maar ik gebruik het niet zonder meer. Dat blijkt uit de uitgangspunten voor deze studie die ik hieronder formuleer.

### **Theoretische uitgangspunten**

Ik ben evenals de sociaal-constructivisten geboeid door "the mystery of the whole" (Bijker et al. 1987: 9), deel hun visie dat alles met alles samenhangt en laat mij voor eventuele onderscheiden graag inspireren door het empirische materiaal. Daarbij past een breed begrip van irrigatietechniek of -technologie (ik maak geen principiële onderscheid tussen techniek en technologie). Net als techniek, heeft irrigatietechniek een viertal aspecten:

- irrigatiewerken (zoals stuwen, kanalen en sluizen) en -infrastructuur (irrigatiewerken, samenhangend in -systemen, alles met elkaar een totaal irrigatiestelsel vormend)
- het beheer van irrigatiewerken en -systemen (regeling en organisatie van waterverdeling en onderhoud)
- de activiteiten en handelingen verbonden met de totstandkoming van irrigatie- en beheersvoorzieningen (voorbereiding en uitvoering van werken en het opzetten van beheersregelingen en -structuren)

---

<sup>22</sup> Andere kritiek van Winner is het gebrek aan aandacht voor sociale gevolgen van technische keuzes, bijv. de gevolgen die "irrelevante" groepen ondergaan, en de associatie van autonome technologie met technologisch determinisme. Nog een kritiek op het sociaal-constructivisme is Radder (1992). Interessant is ook de recente ontboezeming van Bijker (1995). Hij concludeert na een vruchtbare carrière in ontwikkelingsmodellen dat een adequaat theoretisch raamwerk voor de analyse van zijn "ensembles" nog steeds ontbreekt en pleit voor een terugkeer naar de oude vraag van de gevolgen van techniek voor de maatschappij, omdat: "The toll of academic respectability threatens to produce politico-cultural irrelevance" (p. 255).

<sup>23</sup> De oudere benadering leeft echter ook voort, bijv. (volgens Bijker 1995: 239) bij Basalla (1988). Verg. ook Pieterse (1993: 14) en collega's die in plaats van de visie op techniekontwikkeling als continu proces de "discontinuïteitsthese" verdedigen

- de benodigde kennis en vaardigheden (technische aanpak van irrigatiewerken en irrigatiewetenschap) (cf. Van Bentum 1995: 13, 234-235 en ook Diemer 1990).

Bij irrigatietechniek kunnen we dus denken aan irrigatiewerken en -systemen, een totaal irrigatiesysteem, het beheer daarvan, de totstandbrenging van al deze infrastructurele en beheersvoorzieningen alsmede van het stelsel als geheel, en kennis. Zo goed als voor techniekontwikkeling in het algemeen geldt, kan ontwikkeling van bevoeiingstechniek betrekking hebben op al deze aspecten. Onder ontwikkeling van irrigatietechniek, of kortweg irrigatie-ontwikkeling, kunnen we dan ook verstaan de aanleg van werken en de opzet van beheersvoorzieningen gericht op de totstandkoming (of de verandering) van een totaal irrigatiesysteem en het bijbehorende beheer (tot uitdrukking komend in groei van het bevoeide en beheerde oppervlak), de veranderende aanpak bij de constructie en exploitatie van werken, en de toeneming van de kennis. (Cf. Van Bentum 1995: 13).

Alle genoemde aspecten van irrigatietechniek en irrigatie-ontwikkeling komen in deze studie aan de orde, maar ik maak daarbij om analytische (en praktische) redenen wel enige begripsverfijning vooraf. In aansluiting met de sociaal-constructivistische stroming (maar ook enigszins in afwijking daarmee) volg ik een benadering van (irrigatie)techniekontwikkeling, waarbij gezocht wordt naar factoren van uiteenlopende aard die deze ontwikkeling mogelijk maakten, voorwaarden waaronder de ontwikkeling plaatsvond. Ik gebruik in dit verband de oudere benaderingen in zoverre dat ik een onderscheid maak tussen de diverse factoren, die zij naar voren brachten ter verklaring van techniekontwikkeling: technische factoren in enge zin of materieel-technische factoren (bevoeiingsvoorzieningen, -beheer en de totstandkoming daarvan), cognitieve factoren (kennis van bevoeiing) en sociale factoren (de koloniale context). Met dit onderscheid kan ik beter naar condities zoeken voor (bevoeiings)-techniekontwikkeling. Door de aandacht te richten op een bepaald aspect van technische ontwikkeling, kan bij de andere facetten daarvan onderzocht worden in hoeverre deze die ontwikkeling mogelijk maakten; de andere aspecten kunnen dus in aanmerking komen voor een kwalificatie als voorwaarde. Ik houd me hier vooral bezig met de ontwikkeling van de irrigatietechniek in enge zin (met name de materiële kant) en onderzoek welke condities van cognitieve en sociale aard hierbij van belang waren.<sup>24</sup>

De ontwikkeling waar ik in dit bestek op inga, betreft niet de bouw van een totaal nieuw systeem, maar de verandering en uitbouw van een bestaand, te weten het Javaanse irrigatiestelsel (kortweg: de Javaanse irrigatie) dat al bestond voordat de Nederlanders voet aan wal zetten op Java. Dat gebeurde met behulp van westerse kennis en materialen onder

---

<sup>24</sup> Kennis kan technische wetenschap zijn, maar ook ambachtelijke of niet-westerse kennis. Ik erken dat alle kennissystemen behandeld moeten worden "on an equal methodological footing" (Watson-Verran en Turnbull 1995: 111), maar vind wel dat het onderscheiden van techniek en kennis vooral zinvol is als het gaat om moderne techniek (waar ik me in deze studie op concentreer), aangezien hierbij de kennis zich verzelfstandigd heeft in technische wetenschappen, die bijv. ook beïnvloed werden (en worden) door andere wetenschappen. Moderne techniek wordt dan "wetenschappelijk onderbouwde techniek" (Pierson 1993: 15). Loskoppeling van het kennisaspect maakt het mogelijk de invloed van technische wetenschap op techniekontwikkeling te onderzoeken (en omgekeerd van techniek op wetenschapontwikkeling). Ik volg hier ten aanzien van het onderscheid wetenschap/technische wetenschap de opvatting dat de laatste niet alleen maar toegepaste wetenschap is, maar een zelfstandig kennisbereik vertegenwoordigt en dat beide "intermixed" zijn (Layton 1977: 208-210, Bijker 1995: 240-241). Het zoeken naar condities voor techniekontwikkeling vinden we bijv. bij Mumford (1967), die socioculturele condities vooraf ziet gaan aan de ontwikkeling van technieken (zie ook Layton 1977, cf. Andriessen 1991). Van den Ende (1995) maakt bij techniekontwikkeling eveneens een onderscheid tussen kennis en maatschappij. Anders dan deze onderzoeker (van computertechnologie) gebruik ik echter geen "model" om de ontwikkeling te "verklaren".

leiding van irrigatie-ingenieurs. Ik gebruik daarbij "modernisering" als raambegrip. Onder modernisering van een koloniale samenleving versta ik het geheel van technische, maatschappelijke, economische, politieke en culturele veranderingen, die het gevolg waren van het koloniale optreden. Zo'n alomvattend veranderingsproces was gaande in Indië. Mijn aandacht gaat in het bijzonder uit naar de technische component daarvan: de introductie en verbreiding van westerse irrigatietechniek. Moderne bevoeiingstechniek is voor mij dus westerse bevoeiingstechniek; het gaat mij hierbij vooral om moderne werken en infrastructuur alsmede een modern systeem in het algemeen (kortweg: de moderne irrigatie).<sup>25</sup>

In de koloniale periode werden bevoeiingswerken die door ingenieurs tot stand waren gebracht "technisch" genoemd en Javaanse werken "wild" (oftewel technische versus wilde irrigatie; zie hoofdstuk 1). Dit taalgebruik klinkt door in de moderne irrigatiewetenschap. Brouwer (1991: 2) hanteert bewust een omschrijving uit de vorige eeuw als hij "irrigatie" definieert als:

de kunstmatige aanvoer van water ten behoeve van de landbouw, de stelselmatige verdeling van het water over het terrein en de afvoer naar de natuurlijke afvoerwegen nadat zoveel mogelijk nut van het water is getrokken<sup>26</sup>.

Opvallend is het begrip "stelselmatig". Brouwer (ibid.) bedoelt hiermee dat het "een systematisch opgezet civiel-technisch waterbeheerssysteem" betreft. Het gaat hierbij om wat hij (1991: 48) "technische irrigatiesystemen" noemt. Brouwer (ibid.) onderscheidt daarnaast nog twee andere soorten bevoeiingssystemen: wilde en semi-technische. Wilde systemen zijn zonder ingenieursbemoeienis totstandgekomen. Bij semi-technische systemen hebben ingenieurs sommige onderdelen vervangen, met name de stuw. (Vergelijk Booth 1977 die eveneens zo nu en dan spreekt van "technical irrigation"). Uitgaande van de term modernisering geef ik er hier de voorkeur aan te spreken van "modern" (in plaats van technisch) en "Javaans" of "traditioneel" (in plaats van wild, in de latere koloniale geschiedenis verscheen overigens de term "modern" in samenhang met irrigatie). De bijpassende term "semi-modern" hanteer ik hier niet (ik kom hier wel op terug in de conclusie). Ik kijk naar door ingenieurs (met westerse middelen) gebouwde bevoeiingswerken en noem deze in alle gevallen "modern", ook als het gaat om losse

---

<sup>25</sup> Zie voor een beschrijvend moderniseringsbegrip b.v. E. Weber (1976), ook al betreft zijn studie de "modernization of rural France". Hij laat zien dat "undeveloped France was integrated into the modern world and the official culture - of Paris, of the cities" en hoe dat gebeurde "through roads, railroads, and a money economy" (p. xii). Zie voor een soortgelijke beschrijving van een dorp in Duitsland Weatherford (1988), van Nederland en Indie Van den Eerenbeemt (1989). Lintsen (1992-1995) en collega's maken in hun Nederlandse techniekgeschiedenis eveneens gebruik van modernisering in deze zin. Als kenmerkende onderdelen van de modernisering van de westerse samenleving noemen zij (Van Lente et al. 1992: 21-22) de volgende processen: demografische transitie, toenemende overheidsbemoeienis, democratisering, ontstaan van zeer grote steden met individualisering en secularisatie, toenemende betekenis van opleiding, mechanisering en schaalvergroting van de produktie en ook toenemende produktiviteit, en uitbreiding van transport- en communicatiemiddelen.

<sup>26</sup> Deze definitie is van De Meyier (1891: 1); we vinden haar ook bij Van Maanen (1924: 1).

werken, die onderdeel zouden zijn van overigens traditionele systemen.<sup>27</sup> Ik ga er bij moderne werken niet per definitie vanuit dat deze superieur zijn aan traditionele; als dat zo is dan zou dat moeten blijken<sup>28</sup>.

Ik vul ik de sociaal-constructivistische visie op maatschappij aan (en beperk ik haar in sommige opzichten) met inzichten uit de sociale wetenschappen, met name uit het "transactionalisme" en de discussies over processen van "staatsvorming".

Bij de koloniale irrigatie-inspanningen waren diverse groepen betrokken. In de in hoofdstuk 1 behandelde koloniale geschriften verschenen naast ingenieurs ook bestuursambtenaren en suikerfabrikanten. We zagen dat de ingenieurs naar macht en erkenning streefden. Dat is normaal bij de opkomst van een beroepsgroep, maar in feite slechts een variant op de strijd van elke groep voor de behartiging van haar eigen belangen (en we kunnen dat soort streven dus evenzeer verwachten van de andere groepen die we bij de koloniale bevoeiingswerkzaamheden tegenkomen). In de sociale wetenschappen is dit een gemeenplaats. Binnen de politieke antropologie bijvoorbeeld, maar ook binnen de organisatiesociologie, is veel aandacht voor groepen, die in een "arena" strijden om de uitkomst van besluitvormingsprocessen. Het transactionalisme, een sociaal-antropologische stroming, biedt hierbij een goed uitgangspunt. Boissevain (1974) geeft deze benadering vorm en duiding.

Boissevain (1974: 231) definieert de belangen, die mensen in het sociale verkeer altijd najagen, als "scarce and valued ends". Prestige en macht behoren daartoe (p. 232). Met hun "self-interested action" (p. 231) concurreren mensen met elkaar en zoeken daarbij bondgenoten: "everywhere people compete with each other and search for allies to help them achieve their goals" (p. 232). Mensen bedrijven zo politiek: "for they compete directly, via friends and friends-of-friends for valued scarce resources, for prizes which form the important goals of their lives" (ibid.). Boissevain verbindt individueel handelen met de totstandkoming van de maatschappelijke orde. Al strevend en strijdend vormen mensen

---

<sup>27</sup> Moderne werken werden in de koloniale tijd (en nog steeds) ook wel aangeduid als permanente werken, in tegenstelling tot de tijdelijke Javaanse werken. Ik zal deze termen zo nu en gebruiken. De term "systeem" werd al door de koloniale ingenieurs gebruikt, evenals het synoniem "stelsel". Ik gebruik deze begrippen voor losse systemen en ook voor het Javaanse irrigatienet in het algemeen. "Systeem" staat bij mij voor een geheel van materiële voorzieningen. Koloniale ingenieurs spraken ook van bevoeiingsgebieden, al dan niet voorzien van permanente irrigatiewerken, en ik volg dit woordgebruik hier zo nu en dan. Ik maak in dit verband meer gebruik van de term "project". Dit ingeburgerde, maar anachronistische begrip hanteer ik in de zin van een plan dat uitgevoerd gaat worden of in uitvoering is. Dit begrip zegt iets over de wijze waarop irrigatiewerken tot stand komen en de opkomst van deze planmatige aanpak is hier onderwerp van studie. Projecten zijn in principe tijdelijk. Het tijdelijke aspect van projecten raakt echter bij irrigatieprojecten wel eens uit het oog: ze duren lang, na voltooiing volgen, afgezien van onderhoudswerkzaamheden, vaak nog andere bouwactiviteiten en ze zijn eigenlijk nooit klaar. Dat maakt het onderscheid tussen projecten en "bevoeiingsgebieden met permanente werken" vaag. Met "irrigatiewerken" bedoel ik voltooide werken of werken in uitvoering, het kan één werk zijn (bijv. een stuw) of een verzameling werken (een irrigatiesysteem). (Zie voor "project" Van Doorn 1994a, zie voor "permanente projecten" Ankum -1988- die de postkoloniale rehabilitatieprojecten in Indonesië bespreekt, ik kom op deze laatste projecten in de epiloog terug). Bij de Javaanse bevoeiing vermijdt ik de termen "inlands" en "inheems" vanwege de resp. koloniale en conserverende associaties hiervan.

<sup>28</sup> Evenzo kunnen we traditionele techniekgeschiedenis van moderne onderscheiden en koloniale studies van moderne studies. Uit het voorgaande blijkt dat moderne techniekgeschiedenis en -studies minder ideologisch zijn, dat maakt ze "beter"

allianties, coalities, groepen, organisaties, klassen en andere sociale verbanden en al deze verbanden bij elkaar vormen het netwerk van de maatschappij:

Coalitions, groups, classes and institutions are composed of people who, in different ways, are bound to each other. Together they form the constantly shifting network of social relations that we call society (1974: 233)

De (trans)actie gaat bij Boissevain ook een bepaalde richting uit. Het streven van mensen is gericht op bevrijding en dit leidt tot een belangenstrijd met de status quo als inzet:

Man, in order to emancipate himself from the constraints of his social, cultural and physical environment, attempts to bring about changes in the balances of power. Other persons who benefit from the *status quo*, try to prevent such changes. Change and resistance to it are thus inherently related (1974: 232-233)

De ideeën van Boissevain geven meer inzicht in het karakter van "groepen" en "netwerken", en maken zo een (sociale) beschrijving en analyse van techniekontwikkeling beter mogelijk. Ik blijf het woord "groep" wel gebruiken als algemene term voor sociale eenheden, maar onderscheid daarvan "instituten" als het expliciet om organisaties gaat. De term "instituten" vindt bijvoorbeeld toepassing als het gaat om de staat en haar organen (zie onder).<sup>29</sup>

Bij Boissevain komt het begrip "emancipatie" naar voren: mensen bevrijden zich van knellende banden. Hieraan verbindt ik een algemeen evaluerend perspectief en wel in de zin zoals Wertheim het gebruikt (bevrijding van natuurlijke en maatschappelijke krachten, zie boven). Dat past goed bij de kritische traditie van Wetenschap, Technologie en Samenleving. Als theoretisch begrip (emancipatie als noodzakelijke tendentie in de geschiedenis) heeft dit begrip evenals "modernisering" zijn glans verloren (zie bijvoorbeeld Van den Muijzenberg en Wolters 1988). Er is emancipatie en onderdrukking, bevrijding van de ene groep kan tot onderdrukking van de andere leiden. Toch kunnen we het emancipatiebegrip van Wertheim in beperkte zin gebruiken. Emancipatie is bijvoorbeeld herkenbaar in het proces van

---

<sup>29</sup> De term "coalitie" gebruik ik een enkele keer als het gaat om losse verbanden. In navolging van Boissevain's ideeën (en gangbaar taalgebruik) beperk ik de begrippen "actor" en "netwerk" tot mensen, groepen en produkten van interacties. Boissevain ontwikkelde zijn dynamische "netwerkvisie" op de maatschappij in reactie op de statische visie van de zogenaamde structureel-functionalist, die de maatschappij zagen in termen van "a system of enduring groups" (1974: 9). Bij techniekontwikkeling lijkt de netwerkbenadering ook dynamischer dan de systeembenadering, hoewel de laatste bij de beginfase van ontwikkeling niet veel afwijkt van de eerste. Zie voor een bespreking van Boissevain's werk Verrips (1995). Een kritiek op het transactionalisme is de concentratie op "big men". Anders dan de theorie van de "heroic inventor" in de techniekgeschiedenis besteedt het "sterke mannen-paradigma" van Boissevain (en anderen) veel aandacht aan "volgelingen". Ik maak wel gebruik van het sociaal-constructivistische systeembegrip, hoewel ik de term "systeem" voornamelijk hanteer in combinatie met bevoeling. Een soortgelijke gebruik van het begrip actor als hier vinden we bij Van Lente et al. (1992: 25-26). Zij zijn alert op de machtspositie van een actor en zijn belangen, maar een perspectief op machtsvorming ontbreekt, evenals een perspectief op staatsvorming: de overheid verschijnt bij hen als een soort groep. De auteurs maken ook gebruik van de term "systeem" in brede zin. Voordeel hiervan is volgens hen dat eventuele rivaliteit tussen technieken beter begrepen wordt: maatschappelijke inbedding geeft een techniek stabiliteit. Zij menen dat met dit systeembegrip het onderscheid tussen oorzaken en gevolgen wegvalt. Om een technische ontwikkeling goed in kaart te kunnen brengen, gebruiken zij bovendien de termen "variatie" (is er dankzij uitvinders), "selectie" (gebeurt in een omgeving van gebruikers, de overheid, fysieke factoren en concurrerende techniek) en "diffusie" (verspreiding van een techniek) (Van Lente et al. 1992: 26-28).

professionalisering dat de koloniale ingenieurs doormaakten (met meteen ook een groep die het gelag moest betalen: de bestuursambtenaren).<sup>30</sup>

Bij de bespreking in hoofdstuk 1 van de koloniale opvattingen over de moderne irrigatie kwam de Indische staat ter sprake. We zagen dat de rol en de belangen van de Indische regering bij de ontwikkeling van de moderne irrigatie niet geheel duidelijk waren en bovendien veranderden over de tijd. Hoe belangrijk de koloniale staat was voor techniekontwikkeling geeft Headrick (1981, 1988) aan. Hij (1981, bijvoorbeeld pp. 3-20) laat zien dat kolonialisme en imperialisme mede mogelijk gemaakt werden door technische innovaties. Bij de verkenning van buiten-Europese gebieden waren stoomschepen en kinine van essentieel belang. Het onder Europese heerschappij brengen van deze gebieden was ondenkbaar zonder snelvurende wapens. Om het koloniale bestuur te consolideren was het nodig communicatie- en transportnetwerken te ontwikkelen: scheepvaartlijnen, telegraafkabels en spoorwegen. Dergelijke infrastructurele werken werden tevens aangelegd voor de exploitatie van de kolonien. Headrick (1988, met name pp. 171-205) toont aan dat het vrijhandelsimperialisme opkwam in samenhang met industrialisering en de opkomst van de moderne wetenschap en techniek. Zo stelt hij dat het Britse imperialisme in India en Egypte mogelijk werd gemaakt door de aanleg van moderne irrigatiewerken. Twee voorwaarden bij deze projecten waren moderne techniek (in de zin van kennis) en de ontwikkeling van een sterke staat (een "verlicht despotisme").<sup>31</sup>

Een staat bestaat uit een (centraal) bestuur of een regering en een bestuursapparaat, dat meestal naast een speciale bestuursdienst nog andere diensten bevat. Het geheel van deze instituties (de overheid) ontstaat en verandert in een proces van staatsvorming. Een staat omvat in brede zin het volk dat onder zijn hoede valt (de burgers) en het betrokken woongebied (het land). De eerste taak van een staat-in-wording is het afbakenen van het territorium ten opzichte van andere volken of landen en het bewaken van de grenzen. Bij deze "externe" staatsvorming is (meestal) een leger vereist. Naar de burgers toe is het in de eerste

---

<sup>30</sup> Verg. Basalla (1988) die bij techniekontwikkeling op beperkte wijze gebruik maakt van het concept van vooruitgang. Een beschrijvend moderniseringsbegrip is onbruikbaar als evaluerend perspectief. Modernisering en emancipatie kunnen heel goed op gespannen voet staan, b.v. bij de verschillende visies op het waarom van de moderne irrigatiewerken (suiker of rijst, zie in het algemeen Breman 1976). Een vertrekpunt voor een nieuw theoretisch moderniseringsbegrip, dat wel bij beoordeling van techniekontwikkeling gehanteerd zou kunnen worden, vinden we bij Lemaire (1976). Hij geeft aan dat het in de culturele antropologie ooit heersende "europacentrisme" plaats moest maken voor het "cultureel-relativisme". Postkoloniale verwestering maakt laatstgenoemde denkrichting volgens hem echter onhoudbaar. Lemaire acht een nieuwe "cultuurfilosofie" nodig, waarvoor hij bouwstenen levert aan de hand van een sterkte-zwakte-analyse van zowel de westerse als niet-westerse samenlevingen. Verg. ook Kothari (1980) die Alvares' ideeën voor lokale ontwikkeling aanvult met een oproep tot vorming van een nieuw perspectief van eenheid en uniformiteit op wereldniveau.

<sup>31</sup> Headrick (1988) ondersteunt zo de eerdergenoemde irrigatie-voor-suiker visie. Ook hij blijft met zijn twee ontwikkelingsvoorwaarden voor moderne irrigatie dicht bij de koloniale beeldvorming. Analytisch gesproken geeft hij een interne factor (kennis) en een externe (de staat). Hij beklemtoont echter de rol van de staat. Headrick (1988, 5) pleit voor een "contextuele techniekgeschiedenis" (met techniek als context). Het emancipatiestreven van ingenieurs en (de ontwikkeling van de techniek in relatie met) staatsvorming blijven bij hem onbesproken. Zie voor een kritische bespreking van Headrick's ideeën A Campo (1992: 34-35, 629). Veel studies over koloniale techniekontwikkeling, in relatie met staatsvorming of andere sociale factoren, zijn er niet. Naast de genoemde studies van Alvares, Adas en Headrick zijn er nog (algemene) studies van Pacey (1990 en 1992). Pacey (1992) besteedt aandacht aan de staat in relatie met technische vooruitgang in het zeventiende en achttiende-eeuwse Europa.

plaats van belang om een monopolie te verwerven op de uitoefening van geweld. Rivaliserende groepen worden niet getolereerd. Een politie vervult bij deze "interne" staatsvorming een nuttige functie (evenals ook weer vaak een leger). Het gaat er politiek-bestuurlijk om een systeem op te bouwen om effectief orders te kunnen geven en ervoor te zorgen dat deze op de plaats van bestemming komen, bij de burgers dus. Een ander belangrijk aandachtspunt is de economische produktie. De staat heeft ten slotte de zorg voor zijn burgers en hierbij past een beleid ter bestrijding van armoede en tot "verheffing" van het volk. Wegen en andere infrastructurele voorzieningen zijn nodig en/of gewenst in het licht van de verschillende staatstaken en de aanleg hiervan vormt dan ook een taak op zich.

Staatsvormingsprocessen zijn vooral bestudeerd in Europa (zie bijvoorbeeld Tilly 1975, E. Weber 1976, Elias 1972, en Boissevain en Friedl 1980). De staatsvorm, die hier uiteindelijk uit de bus kwam, was de "nationale staat". Deze heeft volgens Tilly (1975: 12) de volgende kenmerken: hij heeft controle over een duidelijk afgebakend gebied, een relatief gecentraliseerd bestuur, staat los van andere organisaties en heeft een monopolie op geweldsuitoefening<sup>32</sup>. De niet-westerse wereld was echter eveneens het toneel van staatsvormingsprocessen. Daarbij ging het onder meer om koloniale staatsvorming<sup>33</sup>. Het begrip "koloniale staat" lijkt een contradictio in terminis, aangezien deze staat per definitie ondergeschikt is aan die van het moederland. Toch laten verschillende auteurs zien dat dit begrip goed bruikbaar is, waarbij de relatie met het koloniserende land juist een van de belangrijke kenmerken is. Ik beperk me hier tot Indië. Een van de eersten die Indische staatsvorming aan de orde stelde, was Van Baal (1976), zelf een oud-bestuursambtenaar, maar sindsdien zijn verschillende onderzoekers in zijn voetsporen getreden.

---

<sup>32</sup> Tilly gebruikte de term "staatsvorming" als neutraal alternatief voor de geladen begrippen "politieke ontwikkeling" of "politieke modernisering" (modernisering als ideologische begrip). Hij vermeed ook de term "building", die eveneens een terugblik vanuit een eindsituatie verraadde. Later kreeg hij echter moeite met de term "nationale staat", aangezien deze de verschillen in ontwikkeling van de Europese staten verhult. Zijn alternatief was toen "geconsolideerde staat". "Nationaal" impliceert immers homogene en homogene staten zijn bepaald geen regel. Tilly rekende zo af met het "unilineaire" karakter van staatsvorming: er zijn meerdere types staat en meerdere trajecten van staatsvorming. Hij vond daarbij ook dat het beter zou zijn te spreken van "transformatie" in plaats van "vorming". (Tilly 1994: 4-6) In navolging van de (andere) literatuur blijf ik echter "staatsvorming" gebruiken

<sup>33</sup> Een enkel woord over prekoloniale staatsvorming. Van Setten van der Meer (1979) benadrukt in zijn analyse van Indo-Javaanse rijken (of staten) het harmonische en statische karakter van de relatie tussen desa en rijksbestuur (kraton). Kraton en desa hadden elkaar nodig, voedsel en arbeid werden geleverd in ruil voor bescherming en grootschalige openbare werken. Bijgevolg bleef het dorp relatief onafhankelijk en behield het zijn eigen irrigatietechniek en -beheer. Andere auteurs zijn echter van mening dat conflict en verandering typerend waren voor de oude Javaanse en soortgelijke rijken. (Slamet 1968, Adas 1981, H. Schulte Nordholt 1988). Het type prekoloniale staat dat in Zuid-Oost Azië voorkwam laat zich volgens Adas (1981) typeren als "contest state". Dit type verklaart H. Schulte Nordholt (1988: 8-9) van toepassing op de situatie zoals die op Bali was. Hij neemt hiermee afstand van het door Geertz onder verwijzing naar de rijkdom aan ritueel voor Bali geïntroduceerde begrip "theaterstaat". We kunnen ons afvragen af de Indo-Javaanse rijken edities waren van het model van de "hydraulische maatschappij" (met grootschalige irrigatievoorzieningen als basis voor dictatoriale macht) van Wittfogel (1957). Slamet (1968: 87) meent (met de nodige kanttekeningen) van wel, Booth (1977: 34-35) van niet. Zie voor een overzicht van de discussie over de prekoloniale staat Locher-Scholten (1994: 18-20).



In zijn boek over de "Koninklijke Paketvaart Maatschappij" (1992), beschrijft en analyseert A Campo de uitbreiding van de stoomvaart in de archipel in termen van staatsvorming. Hij (1992: 27) definieert koloniale staatsvorming als volgt:

- het vestigen en versterken van feitelijke souvereiniteit en daadwerkelijk bestuur over een duidelijk omgrensd grondgebied door een uitheemse mogendheid;
- het streven naar uiteindelijke verzelfstandiging, maar zeker voorlopig met behoud van een staatkundige band met het moederland;
- het streven op lange termijn naar een grotere mate van juridische en politieke gelijkheid, zonder nochtans de bestaande voorrechten van de uitheemse bovenlaag en de feitelijke maatschappelijke tweedeling op afzienbare termijn aan te willen tasten.

De periode tussen globaal 1870 en 1920 was van beslissende betekenis voor de Indische staatsvorming. Nederland wist toen zijn staatsgezag, dat voordien hoofdzakelijk beperkt bleef tot Java, in de gehele archipel te vestigen. Daarbij heeft J.B. van Heutsz naam gemaakt als de "voltooier van Nederlandsch-Indië" (Stapel 1941: 40). Hij beslechtte onder meer (tijdelijk) de slepende Atjeh-oorlog (Van 't Veer 1980). A Campo laat zien dat stoomvaart een belangrijke rol speelde bij de Indische staatsvorming: met de opbouw van een net van scheepvaartlijnen wist Nederland zijn macht en invloed uit te breiden in de gehele archipel.<sup>34</sup>

De Indische staatsvorming betrof verder de organisatie van het bestuur (de interne kant van het proces). Aan het hoofd van het koloniale bestuur stond de gouverneur-generaal. Hij gaf leiding aan de Indische regering, het gouvernement genaamd, en handelde in opdracht van en in overleg met de machthebbers in Nederland, waaronder de minister van Koloniën (we zullen in het voorbijgaan zien dat de kolonisator zijn eigen staatsvorming kende en dat daarbij de organisatie van de eindverantwoordelijkheid veranderde). De gouverneur-generaal stond ook aan het hoofd van het Binnenlands Bestuur, waarbij de residenten sleutelpersonen waren. De taken van deze bestuursdienst veranderden in de loop van de tijd en dat geldt evenzo voor zijn positie. Er kwamen bovendien nieuwe taken en gespecialiseerde diensten, waaronder een irrigatiedienst. Van den Doel (1994) beschrijft en analyseert de ontwikkeling van het Binnenlands Bestuur en relateert deze aan staatsvorming. Hij onderscheidt in "De Stille Macht" (pp. 445-446) daarbij een viertal fasen<sup>35</sup>:

1. De eerste fase is die van de vroeg-koloniale staat. De staat heeft een machtsmonopolie en exploiteert de "inheemse" maatschappij ten behoeve van het moederland. Het bestuursapparaat dat hierbij ontwikkeld wordt, is eenvoudig van aard.
2. Vervolgens treedt een proces van modernisering op. De staat geeft het stokje van de exploitatie door aan particuliere ondernemers. Uit idealistische overwegingen en ten behoeve van deze ondernemers, maakt de staat werk van voorlichting en scholing van de bevolking

---

<sup>34</sup> Zie voor dit proces van externe staatsuitbreiding verder Van Goor (1986) alsmede Clemens en Lindblad (1989). Zie ook A Campo (1986) die de opkomst van de Koninklijke Paketvaart Maatschappij bespreekt in relatie met de ontplooiing van de kapitalistische wereldeconomie.

<sup>35</sup> Hij baseert zich daarbij op Rokkan (1975: 570-573) die vier fasen onderscheidt in het ontwikkelingsproces van Europese natiestaten, resp. gekarakteriseerd door: 1. de vestiging van een machtsmonopolie, 2. een proces van identificatie, dat de bevolking tot een nationale eenheid smeedt, 3. een streven van de bevolking naar gelijkheid en deelname in het politieke proces, 4. de herverdeling van de macht.

en van infrastructurele werken Er wordt een uitgebreide en gespecialiseerde bestuursbureaucratie in het leven geroepen

3 De derde fase wordt gekenmerkt door een streven naar medezeggenschap in het bestuur van zowel de Europese als de inheemse bevolking en het hierop inspelen van de staat

4 Tenslotte vestigt zich een onafhankelijke staat, die zich voegt in de rijen van de moderne natiestaten

Twee groepen die bij de staatsvorming betrokken waren, waren de ingenieurs en de bestuursambtenaren Deze hadden verschillende belangen Uitbreiding van de ingenieursbemoediging had consequenties voor het werk van de bestuursambtenaren Nadere informatie hierover vinden we bij de eerder aangehaalde Van Doorn (1994a) Hij schetst een beeld van de modernisering van de koloniale staat, waarbij bestuursambtenaren en ingenieurs aan macht inboeten respectievelijk winnen Dit mondde uit in de ontwikkeling van een (beperkte) technocratie

De bestuursinrichting veranderde en in samenhang daarmee ook het beleid Het cultuurstelsel en de Ethische Politiek, beide op andere wijze van belang voor het irrigatiewezen, passeerden in het vorige hoofdstuk al de revue Andere vormen van beleid waren de vrijhandelsspolitiek en het crisisbeleid (zie hoofdstukken 6 en 10) Er was echter één doel van bestuur en beleid dat niet veranderde en dat was het ideaal van de "rustige rust" van Multatuli Husken (1988: 255) brengt dit als volgt onder woorden

Java heeft in de loop van zijn geschiedenis een bonte stoet van heersers aan zich voorbij zien trekken die behalve door de produktie van rijst geobsedeerd leken door het probleem van orde en veiligheid de vorst van Wengker, die ik in het begin van dit hoofdstuk aanhaalde op het moment dat hij zijn onderdanen opriep to be orderly tot het koloniale bewind met zijn fascinatie door rust en orde Daar leek het ultieme ideaal van elke bestuurder erin te bestaan in zijn verslag te melden dat de rust in dit gewest niet [is] verstoord geworden

We zagen in dit verband in het vorige hoofdstuk bij Happe (1939) dat bevoelingswerken mede tot stand kwamen met het oog op rust en orde

Staatsvorming gaat ook samen met de ontwikkeling van ideologieën, waarmee de staat zijn bestaan rationaliseert en legitimeert De beschavingsmissie die in Indië onder meer tot uitdrukking kwam in de Ethische Politiek was er een Adas (1989: 203) schrijft in dit verband

The small numbers of Europeans who actually governed colonized peoples relied on their superior technology not only for the communications and military clout that made the ongoing administration of vast areas possible but also for the assurance that they had the right, even the duty, to police, arbitrate disputes, demand tribute, and insist on deference

Een specifieke ideologie van dominantie in de Javaanse context was de idealisering van de natte rijstbouw Dove (1985) betoogt dat deze niet beter, dat willen zeggen produktiever, was dan de droge rijstbouw Dat er toch een overgang plaatsvond naar geïrrigeerde landbouw was omdat de traditionele Javaanse machthebbers daar de voorkeur aan gaven Deze leverde hen namelijk meer op De natte rijstbouw was intensiever, waardoor de bevolking geconcentreerder woonde Controle was daarbij eenvoudiger dan wanneer de bevolking

verspreid was. Hierbij paste een beeld van natte rijstbouw als zou deze in vergelijking met droge rijstbouw een rationeler gebruik maken van arbeid en land. Dit laatste blijkt volgens Dove onjuist te zijn. De koloniale bestuurders namen het oude Javaanse vooroordeel echter wel over. De droge landbouw werd bestempeld als "roofbouw". Het cultuurstelsel vond dan ook vooral toepassing in die gebieden waar bevoeide rijstbouw bestond. Suiker werd een belangrijk handelsgewas, rubber niet. Het verschil tussen beide gewassen was volgens Dove (1985: 21):

due not to the agronomic requirements of one crop versus another, nor to the greater marketability of one crop versus another, but rather to greater susceptibility to more intensive, larger scale, and more profitable (for the government) systems of cultivation.

Idealisering van de natte rijstbouw was niet verbonden met moderne techniek, maar bracht irrigatie, ook via de keuze voor suikerriet als handelsgewas, wel onder de aandacht van de staat<sup>36</sup>. We hebben gezien dat de koloniale staat zich niet alleen ideologische voorstellingen maakte van de rijstbouw (en de desa), maar ook van de moderne bevoeiing. Verschil is wel dat het object van idealisering niet een Javaans verschijnsel betrof. De Javanen mochten een produktieve rijstbouw hebben en een hechte en homogene dorpsgemeenschap, hun irrigatietechniek was in de ogen van de overheersers gebrekkig. De moderne techniek corrigeerde dit falen en bracht daarmee vooruitgang en beschaving.

De technische aspecten van en de rol van ingenieurs in het koloniale staatsvormingsproces hebben weinig aandacht gekregen. Headrick (1981, 1988) geeft een prikkelend patroon van kennis, techniek en koloniale staat, maar gaat niet in op de emancipatie van ingenieurs en staatsvorming (zie noot 31). Van den Doel (1994: 234) besteedt in zijn omvangrijke studie van de geschiedenis van het Binnenlands Bestuur - een geschiedenis die hij min of meer vereenzelvigt met het proces van staatsvorming - een alinea aan de opkomst van de Indische Waterstaat. Bij A Campo (1992) is wel een duidelijke relatie tussen techniek en staat. Zijn studie is echter vooral de geschiedenis van een bedrijf (KPM), dat zijn bestaan dankt aan de toepassing van een innovatie (stoomschepen). Stoomvaart en staatsvorming blijken nauw en interactief gerelateerd. Aandacht voor de opkomst van de ingenieurs in relatie met bestuursambtenaren en staatsvorming vinden bij Van Doorn (1994a), maar de techniek heeft daarbij geen grote plaats. Andere groepen die daarbij aandacht krijgen zijn spoorwegingenieurs en suikerproducenten.

Er zijn kortom verschillende raakvlakken tussen staatsvorming en (irrigatie)-techniekontwikkeling in het algemeen en in de Indische maatschappij in het bijzonder, terwijl

---

<sup>36</sup> Een andere ideologie van dominantie, die eveneens niet gebaseerd is op moderne techniek, vinden we bij Breman (1980). Hij laat net als Dove zien dat de koloniale overheersing tot een kloof leidt bij de staat tussen wet en werkelijkheid. Hij (1980: 42, 3) beschouwt de idee van de desa als "isolated, self-sufficient, tightly-integrated and homogeneous systeem" als een voorbeeld van "invention of tradition" in het kader van "an expanding system of control from the top of society". Breman (1980: 42) gaat nog een stap verder als hij beweert: "Once it had been created and used as a cornerstone for policy execution by the colonial state, the desa system subsequently received ideological affirmation, especially the support of the adat law School during the Ethical Period at the beginning of the 20th century". Verg. Husken (1988), die laat zien dat de sociale differentiatie van het dorp dat hij bestudeerde, verschilde over de tijd, maar dat er nooit een situatie van homogeniteit was. Scott (1996) geeft aan dat de staat ook "simplifications" ontwikkelt en gebruikt, b.v. de voorstelling dat een bos bestaat uit "Normalbaume", hetgeen een modern, economisch verantwoord bosbeheer mogelijk maakte.

er over het verband weinig bekend is. Dit biedt een goed uitgangspunt en een vruchtbaar perspectief voor de studie van de ontwikkeling van de moderne irrigatie op Java in relatie met het proces van Indische staatsvorming.<sup>37</sup>

## Aanpak

### Wat?

Deze studie voert langs irrigatiewerken op Java. Het wordt een tocht langs monumenten van koloniale irrigatietechniek, in het heden maar vooral door de geschiedenis. We kunnen de verschillende draden, die hierboven zijn gesponnen, nu samen weven in een schets van de opzet van deze studie. Onderwerp van studie is de opkomst van de moderne irrigatie. Ik houd me bezig met de koloniale bijdrage aan de ontwikkeling van het hedendaagse moderne bevoeiingsstelsel op Java, en doe dat vooral door de wijze waarop de Nederlanders de Javaanse bevoeiing moderniseerden (met westerse middelen veranderden en uitbreidden), te beschrijven en te analyseren. Ik kan de eerder geformuleerde vragen nu als volgt nader toelichten.

#### *1. Hoe heeft de moderne irrigatie zich op koloniaal Java ontwikkeld?*

Het gaat hierbij om een beschrijving van de ontwikkeling van de moderne irrigatie op Java in brede zin. Ik houd me bezig met de aanleg van werken en de bouw van een moderne irrigatie-infrastructuur in het algemeen, de opzet van de moderne irrigatiebeheersvormen, de veranderingen daarbij en op de groeiende kennis van irrigatie. Al deze facetten komen aan bod, maar niet allemaal in dezelfde mate. Ik richt me vooral op de bouw van werken en van een modern stelsel alsmede op de wijze waarop irrigatie-ingenieurs daarbij te werk gingen. De totstandkoming van beheersvoorzieningen komen op de tweede plaats. De kennis-(vermeerdering) zal evenmin uitgebreid aan de orde komen. Ik kijk hierbij naar de belangrijkste elementen (en niet naar de finesses van irrigatiewetenschap en ingenieursopleiding), inclusief de (wetenschappelijke) aanpak. Hiermee is een eerste (duidelijke) beperking van deze studie gegeven<sup>38</sup>. Ik ga bij de modernisering op

---

<sup>37</sup> Alhoewel dat niet noodzakelijkerwijze nodig is, is de overheid bij Brouwer (1991) per definitie betrokken bij de aanleg en het beheer van "technische irrigatiesystemen", dus ook bij mijn "moderne irrigatie". Een staatsvormingsperspectief is in de koloniale context, zeker als het gaat om irrigatie, vruchtbaarder dan andere perspectieven, b.v. een "klassenperspectief" (zie de besproken kritiek op het sociaal-constructivisme van Winner). Zo'n perspectief vinden we b.v. bij Dickson (1983). Een techniekhistorische benadering met ruime aandacht voor structuur en cultuur vinden we bij Pierson (1993). In hun "maatschappijgeschiedenis van de techniek" beschouwen de auteurs van deze studie technische ontwikkeling in relatie met maatschappelijke problemen, sociale verhoudingen en legitimering. Deze studie vindt een uitgangspunt bij Bertels (1973), die een brug slaat tussen de sociale wetenschappen en de (techniek)geschiedenis door een onderscheid te maken tussen "structuur" en "evenement". Zie voor een kritiek Lintsen (1982; cf. Van den Ende 1994).

<sup>38</sup> Voor wat betreft de ontwikkeling van de kennis (en daarmee van irrigatie als technische wetenschap of als subdiscipline van civiele techniek), zou een studie gemaakt kunnen worden van oude handboeken (waaronder De Meyier 1891 en Van Maanen 1924, 1931) en collegedictaten van hoogleraren irrigatie in de koloniale tijd, aan zowel de technische hogeschool in Delft als die in Bandung, waaronder de dictaten

irrigatiegebied uit van de cijfers die in hoofdstuk 1 en in dit hoofdstuk hierover verstrekt zijn, maar zal deze op een aantal punten wel aanvullen en specificeren. Ik zal verder enige effecten van de moderne bevoeiing op de sociaal economische ontwikkeling aangeven, maar ga ook daar niet diep op in.

## *2 Onder welke voorwaarden heeft de moderne irrigatie zich op koloniaal Java ontwikkeld?*

Dit is een algemene vraag van analytische aard die tot doel heeft in kaart te brengen wat er allemaal nodig was om de Javaanse irrigatie te moderniseren, welke factoren de irrigatie-ontwikkeling mogelijk maakten. Ik neem bij de beantwoording van deze vraag de modernisering van de irrigatie-infrastructuur en de wijze waarop dat gegaan is tot object van beschouwing. Om het universum van factoren te beperken, houd ik me bezig met voorwaarden die naar voren komen of waarvoor op zijn minst suggesties te vinden zijn in de literatuur over techniekontwikkeling, voorwaarden dus, in de sfeer van wetenschap, technologie en samenleving (met name kennis en samenleving). Indicaties daarvoor in de in hoofdstuk 1 besproken koloniale literatuur waren: falende Javaanse systemen, ingenieurs en hun technische wetenschap, en het politieke belang van irrigatiewerken. Ook in postkoloniale studies komen suggesties naar voren. De opkomst van het ingenieursberoep is er een, ideologieën die het belang van techniek onderstrepen een andere. Een sterke staat en moderne technische kennis zijn expliciete condities bij Headrick (1988), die bovendien de rol van het imperialisme benadrukt (in Indie komen we daarbij uit op de suikerindustrie). Koloniale staatsvorming bleek diverse aspecten te hebben: afgezien van de vestiging van een bestuur betroffen die de inrichting van de staat (waaronder de vorming van Waterstaat) als mede beleid en opnieuw ideologie – en deze zouden elk op zich van betekenis geweest kunnen zijn.

Ik zal al deze (mogelijke) voorwaarden onderzoeken. Daarbij hanteer ik een ontwikkelingsperspectief: ik ga na hoe de condities zich ontwikkelden (door bijvoorbeeld de aandacht te vestigen op de processen van professionalisering, kennisverwerving en staatsvorming). Met deze vraag is een tweede beperking van deze studie verbonden: ik richt me hier hoofdzakelijk op de moderne bevoeiing en geef alleen aandacht aan de Javaanse bevoeiing in relatie met de westerse (voor de traditionele bevoeiing verwijs ik wederom naar Van Setten van der Meer 1979, zie *bylage I*).

## *3 Hoe hebben de ontwikkeling van de moderne irrigatie op Java en de ontwikkeling van de Indische staat elkaar beïnvloed?*

Het gaat hierbij om de interactie tussen staatsvorming en irrigatie-ontwikkeling. Ik ben niet alleen geïnteresseerd in het voorwaardenscheppende karakter van de staat voor irrigatie-ontwikkeling en hoe dat veranderde in de loop van de tijd, maar ook omgekeerd in de vraag: was de ontwikkeling van de moderne bevoeiing voorwaardenscheppend voor het veranderingsproces van de staat? Ik richt bij deze vraag de aandacht met name op de ingenieurs: wat was hun bijdrage aan het staatsvormingsproces? Een derde beperking vloeit voort uit dit aandachtspunt: Wat bij irrigatiewerkzaamheden betrokken groepen betreft, richt ik me alleen op groepen die in dit kader van belang zijn: de ingenieurs van Waterstaat en de ambtenaren van het Binnenlands Bestuur. Andere actoren, bijvoorbeeld de suikerproducenten,

---

van C. A. Begemann, J. Haringhuizen, H. C. P. de Vos en C. W. Weijs, alle aanwezig in het ARA, Verzameling Schoemaker-Haringhuizen.

maar ook de bevolking zelf, komen alleen aan de orde voorzover hun invloed tot uitdrukking komt bij ingenieurs, bestuursambtenaren en het gouvernement; ze krijgen, met andere woorden, geen zelfstandige aandacht. (Aandacht voor de suikerproducenten vinden we bij Ter Hofstede en Santbrink 1979 en Van Doorn 1994a).

## Waarom?

Het belang van deze studie is dat hij tegemoetkomt aan een leemte in de historiografie van Indië. De meeste informatie over de geschiedenis van de koloniale irrigatiebemoeienis is van de betrokken irrigatie-ingenieurs zelf. Het gaat daarbij echter om korte artikelen. Verder vinden we nog hier en daar informatie in de overige koloniale literatuur, maar deze is eveneens beperkt. Bovendien is al deze informatie gedateerd. De koloniale beeldvorming van de ontwikkeling van de moderne irrigatie is er een van technische triomfen en maatschappelijke vooruitgang. Hardwerkende ingenieurs moderniseerden met groot succes het gebrekkige Javaanse bevoeiingssysteem, daartoe in staat gesteld door de technische wetenschap en de regering. Dit beeld riep vragen op met betrekking tot mislukkingen, de Javaanse bevoeiing, de rol van andere niet-technische betrokkenen en de relatie tussen irrigatie en staat. We zagen dat de koloniale opvattingen pasten bij de traditionele techniekgeschiedenis, waarbij ingenieurs onder invloed van hun streven naar macht en erkenning een ideologisch gekleurde voorstelling van zaken gaven. Ze pasten tevens bij het toen heersende op techniek gebaseerde vooruitgangsgeloof en de bijbehorende kijk op niet-westerse techniek en cultuur, die een vervolg kreeg in de beschavingsmissie. In postkoloniale Indonesiëstudies klinken de koloniale opvattingen door, maar deze studies bieden ook enige aanvullende informatie. Deze studies onderbouwen onze vragen bij de koloniale beeldvorming, maar brengen tevens een nieuwe vraag naar voren: waarvoor de moderne bevoeiing nu hoofdzakelijk bedoeld was, suiker of rijst?<sup>39</sup>

Deze studie draagt empirisch materiaal aan over de ontwikkeling van de moderne irrigatie op koloniaal Java en levert zo een bijdrage aan de totstandkoming van een meer evenwichtig beeld hiervan. De onderhavige studie is echter niet puur techniekhistorisch. Studies over techniekontwikkeling vormen een algemeen vertrekpunt en leveren veel inzichten waarvan hier gebruik wordt gemaakt (zie onder). Deze studie hoopt echter ook een bijdrage te leveren aan de studie van techniekontwikkeling in het algemeen. Ten eerste door de presentatie van materiaal over een thematiek die tot op heden onderbelicht is gebleven (koloniale techniekontwikkeling) vanuit een origineel perspectief (staatsvorming). Ten tweede door deze inzichten aan te vullen met nieuwe (aan het transactionalisme en staatsvormingstheorieën ontleende visies) en de bruikbaarheid van deze benadering te testen in de analyse van de Javaanse irrigatie-ontwikkeling. Tot slot levert deze studie historische achtergrondinformatie bij hedendaagse vraagstukken op het gebied van irrigatie in Indonesië en heeft daarmee ook praktische waarde.

---

<sup>39</sup> In samenhang met zijn opmerking over de noodzaak van het schrijven van de geschiedenis van de irrigatie in Indië (zie boven), schreef Boomgaard (1987: 71) dat als dat gebeurt "a large number of pages will have to be dedicated to the clashing interests of peasants and estate companies". Ik neem deze les ter harte, maar in de onderhavige studie ligt hierbij niet het primaat. Zie hierbij vooral Van Schaik (1986).

## Hoe?

Een uitgangspunt voor deze studie is een visie op techniekontwikkeling als een continu en evolutionair proces, met helden en pioniers, maar tevens mindere goden. Dit proces heeft een cognitief aspect, in de vorm van kennisvermeerdering. Er is bovendien een essentieel maatschappelijke aspect: ingenieurs maken techniek en daarbij ontstaan netwerken of socio-technische systemen met andere betrokken groepen. We zien daarbij mensen en groepen als actoren die hun eigen belangen najagen en zodoende verwickeld zijn in een machtsstrijd. Bij irrigatie-ontwikkeling vormden bestuursambtenaren zo'n andere groep. Historische techniekontwikkeling kunnen we opvatten in termen van modernisering. In het geval van irrigatie-ontwikkeling op Java gaat het daarbij om het technische aspect van de wording van de moderne Indische samenleving. Belangrijk in een koloniale context is de ontwikkeling van een moderne (koloniale) staat. In Indië nam deze de vorm aan van een centraal bestuur dat onder meer een welvaartsbeleid voerde en daarbij gebruik maakte van een gespecialiseerd bestuursapparaat, inclusief een bevoelingsdienst. Bij het proces van Indische staatsvorming waren bestuursambtenaren als deelnemende groep van groot belang, evenals waterstaatsingenieurs. Het gouvernement gaf als hoogste instantie vorm en duiding aan het proces.

De meeste aandacht in deze studie gaat uit naar de irrigatie-ingenieurs, als eerst betrokkenen bij de irrigatie-inspanningen. Twee processen zijn hierbij van belang, van expertisevorming in technisch-wetenschappelijk zin (ingenieurs krijgen steeds meer kennis van zaken) en professionalisering (opkomst van het ingenieursberoep; het eerste proces is professionalisering in enge zin). Wat de kennisverwerving betreft, blijf ik, zoals aangegeven, globaal. Bij professionalisering richt ik me met name op de ontwikkeling van de irrigatiedienst: Waterstaat of BOW. Deze dienst hield zich bezig met de aanleg van irrigatiewerken, maar was bovendien de organisatie via welke de ingenieurs hun belangen nastreefden (voor meer aandacht voor professionalisering en allerlei andere wetenswaardigheden over de waterstaatsingenieurs, hun achtergronden bijvoorbeeld, verwijst ik wederom naar Van Doorn 1994a).

Lamminga wilde (de geschiedenis van) de moderne bevoeling op Java beschrijven aan de hand van een tiental grotere werken. Zijn beschrijving van de Pekalenwerken in het Tijdschrift van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs (1894/95) stelde hij ten voorbeeld. Naast technische informatie over irrigatiewerken moesten de beschrijvingen historische en financieel-economische gegevens bevatten alsmede gegevens over de wijze van exploitatie van de voltooide werken en ook, voorzover van belang, informatie over de uitvoering van de werken. Ik volg zijn suggestie in zoverre dat ik eveneens een aantal bevoelingswerken (of casussen, van "cases" of "case-studies") wil bestuderen. Het gaat mij (anders dan Lamminga) daarbij echter niet uitsluitend om voltooide werken.

### Vier irrigatiewerken: een vergelijking in de tijd

De Tangerangwerken, met zijn machtige beweegbare stuw in de Cisadane, die in een van reisimpressies in hoofdstuk 1 naar voren kwam, vormen een van de vier casussen die ik hier bestudeer om een beeld te krijgen van de irrigatie-ontwikkeling op Java. Een tweede ontleen ik aan de activiteiten van grondlegger Lamminga: de Pemaliwerken. Ik richt ook de focus op een grote misser, het in het vorige hoofdstuk genoemde werk in de Solovallei. De pioniers komen aan bod bij de bouw van de stuw in de Sampean, ouder nog dan de in hoofdstuk 1 (in de andere reisimpressie) genoemde stuw te Glapan. De keuze voor deze casussen is tot

stand gekomen aan de hand van de volgende criteria:

1. De werken moesten uiteraard typerend zijn voor de ontwikkeling van de moderne irrigatie als geheel en een bepaalde periode daarin in het bijzonder. Om aan zulke "cases" te komen, keek ik in de eerste plaats naar werken die de betrokken ingenieurs belangrijk vonden, of, neutraler, werken die grote publiciteit van ingenieurs kregen. Ik wilde "monumenten van koloniale techniek". Ik was echter niet alleen geïnteresseerd in hoogstandjes. Ook zocht ik werken, waarvan de aanleg minder succesvol was verlopen, maar die desondanks veel aandacht hadden gekregen. Voor wat het monumentale karakter van werken betreft, liet ik mij tevens leiden door mijn eigen reiservaringen. De gekozen casussen scoorden in deze opzichten hoger dan andere. Het belang van drie werken is in het bovenstaande al enigszins gebleken. Alleen de Sampeanstuw bleef ongenoemd, maar deze trok als "oudste" moderne werk, zoals we later zullen zien, de nodige aandacht.

2. Het eerste criterium voerde naar grote werken. Dat bracht meteen een beperking met zich mee. Voordat deze werken in gebruik genomen werden, was er al gauw een decennium voorbij. De hoeveelheid onderzoekswerk per casus was daarmee groot. Het kon in deze studie dan ook om slechts een beperkt aantal gaan, waarbij ik uitkwam op vier.

3. Om iets te kunnen zeggen over heel Java, moesten de werken geografisch verspreid zijn over het hele gebied. Ik volgde hierbij de voor de hand liggende onderverdeling in Oost-, Midden- en West-Java (met als belangrijkste plaatsen respectievelijk Jakarta, Semarang en Surabaya).<sup>40</sup>

4. Om een koppeling met staatsvorming mogelijk te maken, moesten de casussen passen bij een globale periodisering van de koloniale geschiedenis. Daarbij ging ik in eerste instantie uit van een populaire indeling op basis van het koloniale beleid (cultuurstelsel, 1830-1870; vrijhandelsimperialisme, 1870-1900; Ethische Politiek, 1900-1942; en crisisbeleid, jaren dertig), maar verving deze later voor een grovere driedeling op basis van bovenstaande literatuur (vroeg staat, 1816-1870/90; overgangperiode, 1870/90-1920; moderne koloniale staat, 1920-1942). Met de nieuwe indeling kwam ik bovendien tegemoet aan de geschiedenis van de cases. Ik gebruikte de werken bovendien voor de afbakening van de fases<sup>41</sup>. Informatie over de vier cases en de criteria is te vinden in *tabel 2.1*.

We kunnen bij de keuze voor de casussen de nodige kanttekeningen maken. De belangrijkste vraag is wellicht of het mogelijk is om de ontwikkeling van de moderne irrigatie op Java in kaart te brengen (en te relateren aan staatsvorming) aan de hand van vier - en dan

---

<sup>40</sup> De keuze voor Java werd, evenals de keuze voor de werken, ingegeven door het materiaal: de moderne irrigatie begon hier, de Buitengewesten kwamen pas later aan de orde. De werken op de andere eilanden hebben echter weinig aandacht gekregen van ingenieurs (wel bij Van der Meulen 1940). Een tweede geografische beperking volgde om soortgelijke redenen uit het materiaal: de keuze voor de zogenaamde gouvernementslanden. Dus op een enkele verwijzing na besteed ik geen aandacht aan de Vorstenlanden Yogyakarta en Surakarta. Een derde beperking, ook al het gevolg van het materiaal, was de uitsluiting van particuliere landerijen (behalve waar deze weer staatseigendom werden zoals in de Tangerangse vlakte).

<sup>41</sup> M.n. over de vraag wanneer de staat het pad naar modernisering insloeg, is discussie mogelijk. Afhankelijk van hun invalshoek kiezen auteurs voor een moment tussen 1850 en 1890 (zie bijvoorbeeld Van den Doel 1994: 21 en A Campo 1992: 28-29, cf. Locher-Scholten 1994: 5 e.v.).



juist deze vier - gevalstudies. Ik hoop in deze studie aannemelijk te maken dat dat kan<sup>42</sup>.

## Opzet

Deze studie heeft drie thema's: de ontwikkeling van de moderne irrigatie, het proces van koloniale staatsvorming en de opkomst van de irrigatie-ingenieurs. De irrigatie-ontwikkeling komt vooral aan de orde bij het maken van de vier case-studies. Bij staatsvorming bestudeer ik onder meer het koloniale beleid en de ontwikkeling van het bestuursapparaat. De "vorming" van Waterstaat en de ontwikkeling van de technische kennis van de ingenieurs zijn aandachtspunten bij mijn beschouwing van de opkomst van de ingenieurs. De opzet van de studie hangt samen met deze thema's

Er zijn drie delen, die corresponderen met de drie onderscheiden fasen in het staatsvormingsproces. Per twee hoofdstukken volg ik een vaste opzet: een technisch hoofdstuk met een casus en een "contextualiserend" hoofdstuk met aandacht voor de staat (bestuur en beleid), ingenieurs (Waterstaat en technische aanpak) en een slotbeschouwing waarin de feiten rond irrigatie, staat en ingenieurs in relatie met elkaar besproken worden. De vier cases vormen de ruggegraat van deze studie, de contextualiserende hoofdstukken geven de voorwaarden, de slotbeschouwingen zijn samenvattend en analyserend van karakter (en geven bovendien aanvullende informatie over resultaten, kennis en professionalisering). In deel twee, over de moderne bevoeiingsactiviteiten in de overgangperiode tussen de vroegkoloniale en de moderne koloniale staat, worden twee cases besproken. Dit deel heeft dan ook twee contextualiserende hoofdstukken. In de conclusie kom ik terug op bovengenoemde hoofdvragen. De epilooftenslotte, vertelt wat er na de onafhankelijkheid in de bevoeiingsgebieden van de vier cases gebeurde en geeft daarbij de achtergronden<sup>43</sup>

---

<sup>42</sup> Het beperkte materiaal geeft de conclusies echter een "oriënterend" karakter (zie Blok 1977: 73 e.v. en voor een voorbeeld Wolf 1969). Zie voor de wijze waarop de keuze voor de vier werken tot stand kwam en een toelichting op het belang van deze vier cases voor de ontwikkeling van de moderne irrigatie bijlage J. Daarbij ook aandacht voor de keuze van Lamminga. Zie ook de kaart in bijlage A. Andere werken dan de genoemde vier krijgen aandacht in boxen.

<sup>43</sup> Ik heb in het onderzoek voor deze studie gebruik gemaakt van niet-gedrukte informatie uit archieven (m.n. het Algemeen Rijksarchief in Den Haag - ARA - en het archief van het voormalige Departement van Burgerlijke Openbare Werken in Indonesië - het Archief in Citeureup), gedrukte bronnen (met name de jaarverslagen van het genoemde departement Verslag BOW - de daarbij genoemde jaren betreffen de jaren waarover het verslag handelde), literatuur (veel artikelen uit technische tijdschriften, zoals "De Ingenieur") en interviews met ingenieurs en andere deskundigen. Een gedeelte van de gegevens heb ik verzameld in Indonesië tijdens twee studiereizen in 1993 en 1995 (in augustus en september respectievelijk in februari, maart en april, in resp. de droge en natte tijd). Op deze reizen heb ik ook de vier uitgezochte en veel andere werken bezocht. Voor meer informatie over mijn bronnen verwijs ik naar (de toelichting bij) de lijst met geraadpleegde bronnen. Enkele papers van mijn hand gingen aan deze studie vooraf (zie de literatuurlijst). Wat de spelling van de Indonesische aardrijkskundige namen betreft: ik ben uitgegaan van de huidige Indonesische spelling, behalve uiteraard in citaten en titels. Bij in het Nederlands bekende Indonesische woorden is de Nederlandse schrijfwijze aangehouden (b.v. bandjir, mag echter ook als banjir). (Zie Husken 1988: 275).

Tabel 2.1 De vier casussen<sup>44</sup>

Staatsvorming	Periode	Casus
vroegkoloniale staat	1816 - 1870/90	Sampeanstuw + 15 000 bouws
+ cultuurstelsel	1830 - 1870	+ Oost-Java + 1832 - 1887
overgangperiode	1870/90 - ± 1920	Pemaliwerken + 44 000 bouws
+ vrijhandelsimperialisme	1870 - 1901	+ Midden-Java + 1889 - 1910
+ Ethische Politiek	1901 - 1929	Solovalleiwerken + 225 000 bouws
		+ Oost-Java + 1881 1917
moderne koloniale staat	± 1920 - 1942	Tangerangwerken + 78 000 bouws
+ Ethische Politiek	1901 - 1942	+ West-Java
+ crisisbeleid	1929 - 1942	+ 1916 - 1942

<sup>44</sup> De omvang (d.w.z. het bevloede areaal) is aangegeven in koloniale bouws (een bouw = 0,7 hectare). Bij de aangegeven duur van de werken gaat het om de periode met de belangrijkste activiteit. Daarbij gaat het niet alleen om de aanleg, maar ook om andere activiteiten zoals projectvoorbereiding. Dat ligt voor elk werk weer anders. Precieze informatie hierover vindt de nieuwsgierige lezer in de casusbeschrijvingen.

**VERNUFTELINGEN EN KOMMIEZEN**

**1830 - 1885**



### 3 'ONDANKS MISLUKKINGEN, HULDE AAN DE PIONIERS'

#### De stuw in de Sampean

Whenever we encounter an artifact, no matter what its age or provenance, we can be certain that it was modeled on one or more preexisting artifacts (Basalla 1988 209)

**Donderdag 16 maart 1995**

*Het was een bijzondere gewaarwording. Onder lichte hilariteit van de mij begeleidend ingenieurs van Waterstaat en beleefde belangstelling van enige plaatselijke bewoners, was ik over een steil en glibberig paadje naar beneden afgedaald. Rechts keek ik uit over wat een vruchtbare vallei leek: een strook vlak land met hier en daar in het groen een banane- of andere boom. Door een lichte kromming van de strook reikte mijn zicht niet ver. Links zag ik een stenen constructie, die de brede geul als een muur afsloot. Het was stil en drukkend warm. Mijn belangstelling ging uit naar het bouwwerk. Het leek vergroeid met de omringende natuur. Met zijn omhoog leidende trappen deed het mij denken aan een gave tempel uit een vervlogen tijd, een stenen getuige van oude beschaving. In zekere zin klopte dat ook. De constructie was een voorbeeld van negentiende-eeuws technisch kunnen, een goed bewaard gebleven produkt van koloniale beschaving. Ik bevond mij op wat eens de bodem was geweest van de Sampeanrivier en zag uit op een sluis. Deze was ooit gebouwd samen met een bandjirkanaal. Ingeval van bandjir, sloot men de sluis en spaarde zo de eerder gereedgekomen stuw verderop in de rivier.*

*Tijdens mijn eerste bezoek in 1993 aan de Sampeandelta bleek de waterstaatkundige situatie verwarrend anders te zijn dan ik op basis van koloniale kaartjes verwachtte. De geschiedenis als binnenkomer had zijn beperkingen. Later begreep ik wel dat de veranderingen die ik constateerde deels al in de koloniale tijd hun beslag hadden gekregen. Het bandjirkanaal had de loop van de Sampean overgenomen, het kanaal was de Sampean. De sluis in mijn blikveld was na de onafhankelijkheid vervangen door een nieuwe, ongeveer honderd meter stroomafwaarts. Tot mijn verrassing noemde men dit bouwwerk echter een "dam", geen sluis. Omgekeerd bleek de oude stuwdam, nog altijd imposant aanwezig, bekend te staan als "sluis", naar de spuisluis die de Nederlanders er later aan toevoegden. De sluis die als dam gold, was niet zomaar een dam, het was de "Sampean lama", de oude dam. Dit ter onderscheiding van de "Sampean baru", de reusachtige stuwdam, die stroomopwaarts in de jaren tachtig door het nieuwe Indonesië gebouwd werd.*

*Eerder op de dag bezocht ik de oude stuwdam. Mijn vorige bezoek vond plaats in de droge tijd. Het viel mij toen op dat de breedte van de stuw die van de oude loop van de rivier ver overtrof. Ik constateerde nu dat de regentijd daar niets aan af deed. Anders dan toen, wist ik nu precies dat zo'n grote stuw - zonder de latere werken ter verlichting van de dam - nodig was geweest, of liever gezegd, nodig was geworden. De bemoeienis met de Sampean daarvoor had een enorme ruimte gecreeerd! Op het nutteloos geworden stortebed van de dam had men een tennisbaan aangelegd, vermoedelijk daar waar nu een volleybalveld te zien was. Zou Van Kol daar nog getennist hebben? Ik rekte mij uit in een poging om opnieuw te proberen een*

*goede foto te maken van de plaquette hoog in een van de kademuren, een marmeren herinnering aan de allereerste dam op deze plaats. Ik hoorde dat er wel eens een bus met toeristen voor deze gedenkplaat stopt. Dit keer zag ik ook het nut van de spuisluis, indirect weliswaar. Er lag een enorme slibbank voor de stuw, een restant van wat de spuisluis had verwerkt. De ingenieurs lieten mij foto's zien van hoe deze werd opgeruimd: veel mensen met scheppen in het drooggelegde kanaal. Het dorsen op de sawa's direct onder het stortedbed van de historische stuw en het kleding wassen en baden in de rivier, droegen voor mijn gevoel bij aan het tijdloze aspect van deze historische plek.*

*Even voorbij de stuwdam stortte het overtollige water zich in twee etappes een tiental meter naar beneden. Toen ik hier eerder was had ik deze nog gedachteloos voor een natuurlijke speling van het landschap gehouden, maar inmiddels wist ik dat deze het nachtmerrie-achtige gevolg was geweest van het koloniale ingrijpen. De stuw gaf het water de kracht de bodem stroomafwaarts te doen afbrokkelen en dit leverde een groot gevaar op voor het bouwwerk. Andere koloniale werken in het gebied, die ik de vorige keer had bezocht, waren de restanten van vroegere inlaatsluizen. Deze bleken in woonbuurten te liggen. Ze heten in de volksmond "bruggen", naar de enige functie die hen nog rest. Een ervan was helemaal in de bebouwing opgenomen. De gedenkplaat ervan, die mijn gids mij wilde laten zien, bleek verdwenen. Oude en nieuwe werken bevonden zich hier naast elkaar, met elkaar tekenend voor een lange geschiedenis van ingenieursbemoeyenis met de waterhuishouding. Ik voelde mij in een openluchtmuseum van irrigatievoorzieningen. (Zie foto 3 en figuur 3.1).*

De geschiedenis van de stuw in de Sampean brengt ons terug in de tijd naar de eerste helft van de vorige eeuw. Toen bouwde de door de Indische regering gezonden ingenieur C. van Thiel een dam in de rivier. Volgens de beschikbare historische gegevens was deze het eerste ingenieurswerk ten behoeve van de irrigatie op Java. Het was daarmee het eerste bevoeiingswerk, dat aanspraak kon maken op het predikaat "modern". In de algemene overzichten van irrigatiewerken, die het Departement van Burgerlijke Openbare Werken in Indië regelmatig openbaar maakte in haar jaarlijkse verslag (zie bijvoorbeeld Verslag BOW 1910: 2-5 en 1925: 2-7), stond een tweetal werken, die met behulp van Nederlandse technische kennis gemaakt werden en aan de stuw in de Sampean voorafgingen. Het ging hierbij om de Oosterslokan en de Westerslokan, twee kanalen die in de achttiende eeuw bij Buitenzorg gemaakt zijn (zie bijvoorbeeld Thal Larsen 1932: 18, Rietveld 1932: 278, ENI deel I 1917: 290-291). Het eerste verbond de rivier de Ciliwung met Batavia, het centrum van de Indische bezittingen van de Verenigde Oost-Indische Compagnie (VOC). Het Javaanse hoofd van Kampong Baru, een gemeenschap die deel uitmaakte van het landgoed Buitenzorg, begon in 1739 met de aanleg ervan. Met steun van gouverneur-generaal Van Imhoff, voltooiden de belanghebbende landheren het kanaal in de periode 1749-1753.

Het kanaal was allereerst bedoeld als waterweg voor de afvoer van produkten. Pas in de tweede plaats diende het voor de bevoeiing van aanliggende landen. Het sterke terreinverhang leverde echter onoverkomelijke moeilijkheden op voor de scheepvaart. Vandaar dat irrigatie enig doel werd. De overheid stelde regels op voor de aftapping van water en plaatste de leiding in 1777 onder toezicht van een ingenieur. Dat was Siven Johan Wimmercrantsz. Het "oppertoezicht" berustte bij het toenmalige college van Heemraden der Bataviasche Ommelanden. Het gevolg van het waterwerk was dat de Ciliwung in de droge tijd te weinig water had om de grachten van Batavia te doorspoelen en bevaarbaar te houden. Dit leidde tot de Westerslokan, die de Ciliwung verbond met een andere rivier, de Cisadane. Ingenieur Wimmercrantsz opperde het plan en begon in 1776 aan de uitvoering. Ook dit kanaal diende tevens voor irrigatiedoeleinden. In de loop van de tijd raakte het

oorspronkelijke doel uit het zicht en nam het aantal aftappingen toe. Zo werd de Oosterslokan een van de belangrijkste irrigatieleidingen in de residentie Batavia.

Beide kanalen waren geen irrigatiewerken in eerste aanleg<sup>1</sup>. De stuw in de Sampean was dat wel. In harmonie met de gunstige toonzetting van andere artikelen over moderne irrigatie uit die tijd (zie hoofdstuk 1), presenteerde Rietveld (1932: 278) in zijn "De Sampeanstuw honderd jaar" dit feit met trots:

de zending van den Ingenieur Van Thiel in 1832 [mag] beschouwd worden als de eerste schrede de overheid op het pad, dat in 100 jaren zou voeren naar een uitgebreid bevoeiingsstelsel over geheel Java (cf. Thal Larsen 1932: 18).

De dam van Van Thiel was het eerste bouwwerk in een reeks van kunstwerken, die koloniale ingenieurs in de Sampean bouwden voor de nuttige aanwending van het water en ook ter beteugeling van de rivier. Daarbij ging hun pad niet over rozen. Wijsheid kwam met vallen en opstaan. Als we deze geschiedenis beschouwen, dan druipt de dramatiek ervan af, zeker in het licht van de simpele oplossing die uiteindelijk volgde op al het geploeter en gemorrel: een natuurlijke rotsdrempel in de river. Hieronder een verslag<sup>2</sup>.

## De eerste dammen

### De raamdams van Van Thiel

De Sampean is een rivier in de voormalige residentie Besuki. Hij stroomt noordwaarts en mondt uit in de straat van Madura. Besuki was het meest oostelijke gewest van Java. Het gebied stond in de koloniale tijd bekend als een "uithoek van Java" en behoorde voor een groot deel tot de "nieuw ontgonnen streken" (Bladzijden 1914: 151). Het was een gebied met grote bevolkingsgroei. Eind 1905 woonden er 970.000 mensen, voor een goed deel afkomstig van het aan de andere kant van de straat van Madura gelegen gelijknamige eiland. Voornaamste middel van bestaan in het gebied was - niet ongebruikelijk op het toenmalige Java - de landbouw. Naast rijst, verbouwden de boeren tevens maïs en tabak. Deze produkten dienden voor de eigen consumptie. De grond was vruchtbaar en ook geschikt voor de teelt van suikerriet. De eerste suikerfabrieken, gebouwd door Nederlandse ondernemers, dateren uit de eerste helft van de vorige eeuw. Eind 1914 waren er 10. Andere marktgewassen waren op dat moment onder meer tabak (34 ondernemingen), koffie en rubber. (ENI deel I 1917:

---

<sup>1</sup> Een ander kanaal dat de Cisadane met Batavia verbond, was de Mookervaart. Dit werd gegraven in 1681. Zie hoofdstuk 8.

<sup>2</sup> Bronnen: Verslag BOW (1895), Rietveld (1932) en Bladzijden (1914 en 1915). Evenals Rietveld, haalde ook de redactie van "De Waterstaats-Ingenieur" in "Bladzijden" de ontwikkeling van de Sampeanstuw aan vanuit een perspectief van triomf. Vanuit een glorieus heden (fondsen in overvloed, snelle behandeling van de ontwerpen) keek men terug op de "bijzondere moeite en zorgen die vroeger aan het tot stand komen van beteekenende irrigatiewerken waren verbonden" (Bladzijden 1914: 151). Dat daarbij veel mislukte, onderstreepte de volharding van de pioniers. De wording van de Sampeanstuw kwam ook uitvoerig aan de orde bij Vlugter (1946) (op basis van Rietveld 1932). Mededelingen over de werkzaamheden zijn te vinden in het Koloniaal Verslag.

Het stroomgebied van de Sampean bedraagt ongeveer 1200 vierkante kilometer (De Meyier 1920: 80). Vlak bij de monding, twee à twee en een halve kilometer beneden de plaats Situbondo, werden al voor 1820 dammen in de rivier opgeworpen. Met het opgestuwde water voorzag men de omliggende vlakte van water. Het ging daarbij vermoedelijk om een gebied van ongeveer 13.600 bouws<sup>4</sup>. Later verlegde men het aftappingspunt naar een plaats dicht bij Situbondo. De dammen waren van Javaanse makelij, vermoedelijk van de soort, waarvan een latere beschrijving vermeldde, dat ze van takkenbossen waren, "die door klapperstammen worden samengehouden en vastgedrukt" (De Meyier 1891: 228). Deze dammen spoelden steeds weg en moesten dan weer opnieuw gebouwd worden.

Op de plaats van de traditionele dam bouwde ingenieur Van Thiel in 1832 een meer permanente dam. De plaque, die een van de kademuren van de huidige stuw siert, memoreert dit heuglijke feit. De tekst noemt de "waarnemend ingenieur civiel" en vermeldt eveneens dat J.F. de Bruyn Prince, de resident van Besuki en Banyuwangi<sup>5</sup>, de eerste steen legde. De dam van Van Thiel bestond uit een raamwerk van zware balken van djatihout<sup>6</sup>, opgevuld met riviersteen. Aan dit raamwerk dankte de dam zijn naam van "raamdams". Hij was 45 meter lang, acht meter hoog en 23 meter breed in de basis, negen in de top. De hoeveelheid gebruikt djatihout was mogelijk ongeveer 400 kubieke meter. Van Thiel kon voor wat de aanlevering van dit materiaal alsook voor de benodigde arbeid rekenen op de steun van de resident. Deze droeg de bevolking op beide kosteloos te leveren, in herendienst zoals dat heette, een vorm van corvee-arbeid<sup>7</sup>. (Zie figuren 3.2 en 3.3)

---

<sup>3</sup> In vergelijking met andere gewesten, bleef de suikerindustrie bescheiden in Besuki (zie Booth 1988: 76, 79 tabel). De Sampeandelta is nog altijd een suikergebied, waar suikertreinen uit de koloniale tijd het riet van de velden naar de fabrieken vervoeren. Tijdens mijn bezoeken aan het gebied hoorde ik van het bestaan van een stuk of vier. Enkele bezocht ik, waaronder een die uit 1820 zou stammen.

<sup>4</sup> 13.600 Bouws is de omvang van het latere irrigatiegebied, verminderd met een uitbreiding, die door de detailbevoelingswerken uit de jaren rond de eeuwwisseling mogelijk gemaakt werd (zie verderop in dit hoofdstuk).

<sup>5</sup> Banyuwangi was eigenlijk een afzonderlijk gewest. In 1881 werd het een afdeling van Besuki. (ENI deel I 1917: 144).

<sup>6</sup> Djatihout, ook wel teakhout. "Het djatihout dat, vooral ook om zijn menigvuldig voorkomen op Java, in Indië het werkhout bij uitnemendheid is, vindt om zijn uitstekende eigenschappen eene veelzijdige toepassing, zoowel voor scheepsbouw als voor waterstaats- en spoorwegwerken, huisbouw en vele andere doeleinden. Het is op Java ook het meest algemene meubelhout. Het djatihout wordt in vastheid, sterkte en duurzaamheid door weinig houtsoorten geëvenaard en laat zich met daartoe geeigende gereedschappen gemakkelijk bewerken" (ENI deel I 1917: 616).

<sup>7</sup> Gebruik van herendienstplichtigen was nodig omdat aannemers (zo goed als) ontbraken in die tijd. Zij werkten op aanwijzing van Van Thiel, die dus behalve de ontwerper van de stuw ook de "directeur" was bij de aanleg.



Fig. 7.  
Steenvulling.  
1/200.

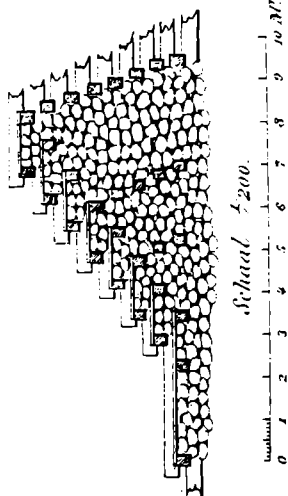
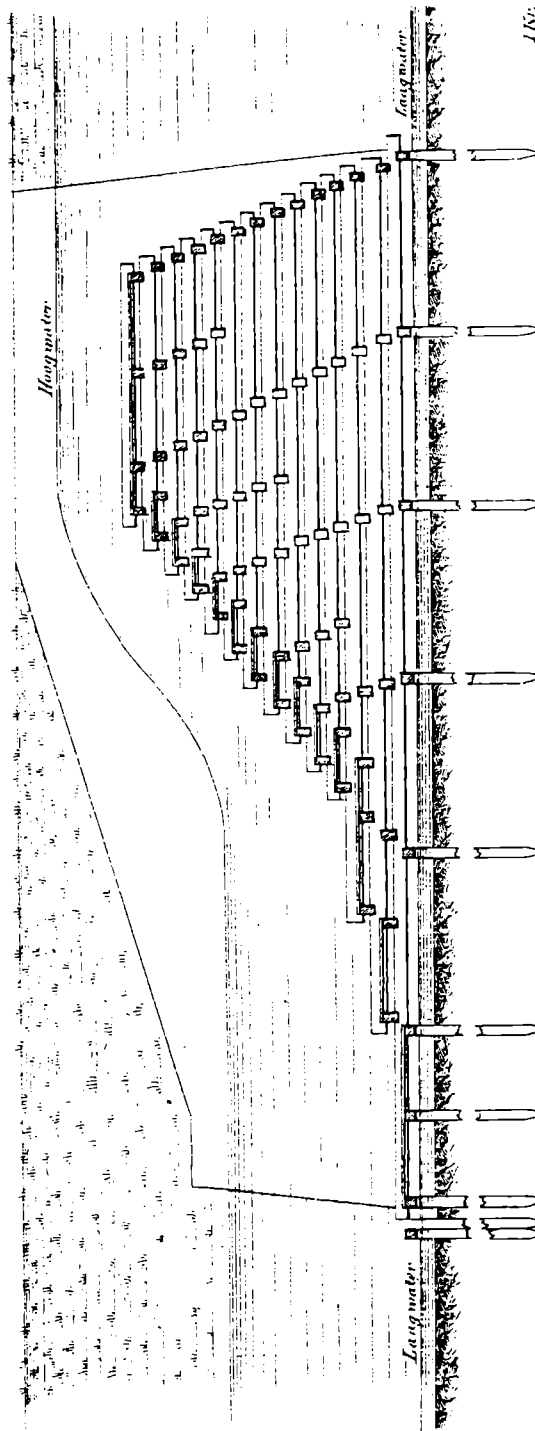
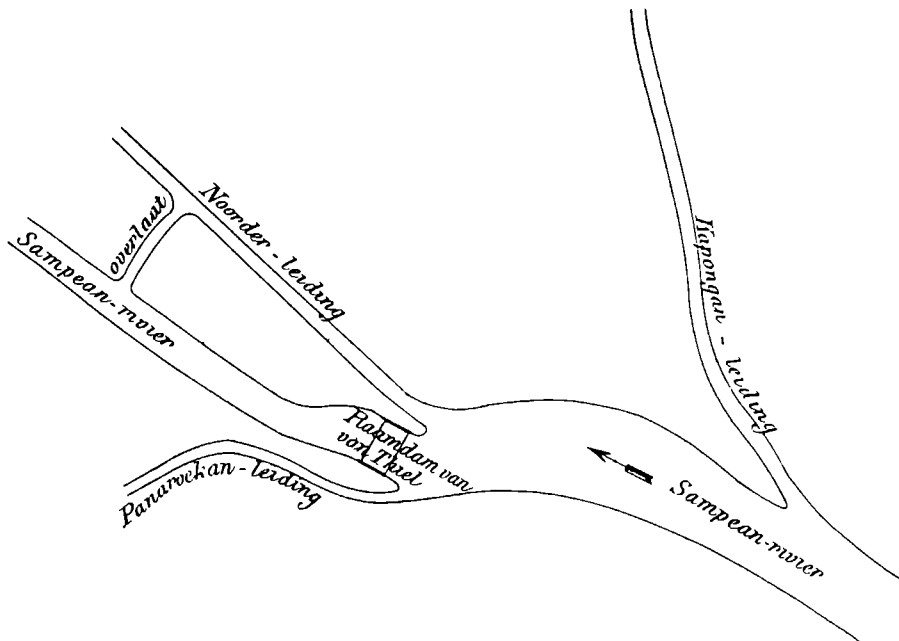


Fig. 7. a-b Raamdams.

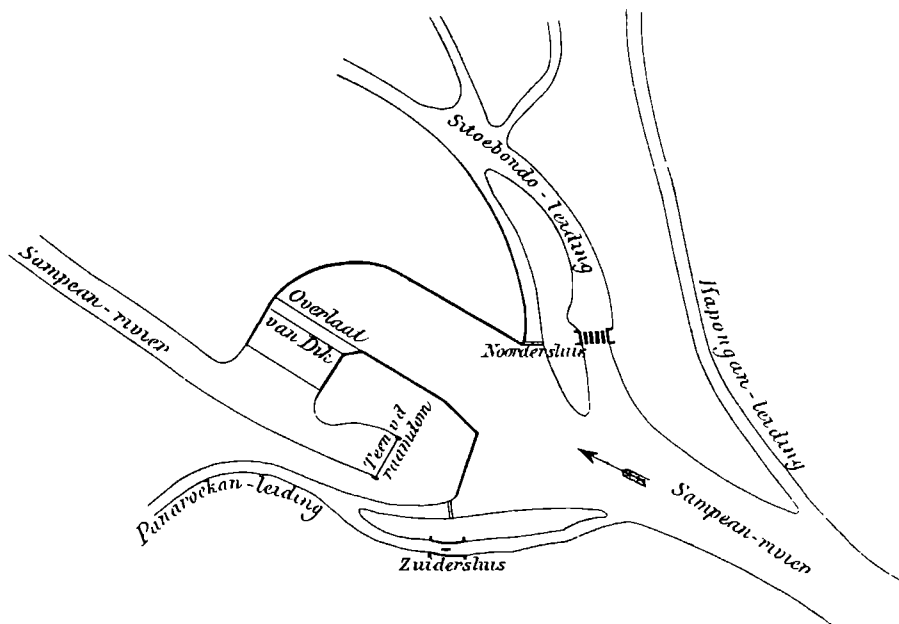
Fig. 7. a Dwaarsdoorsnede 1/250.



Figuur 3.2 Raamdams (uit: De Meyier 1891)



Figuur 3.3 Situatie van de dam in de Sampean 1832 (uit: Verslag BOW 1895)



Figuur 3.4 Situatie van de hoofdwerken in Sampean 1851 (uit: Verslag BOW 1895)

### **Excurs: constructie van een raamdams**

Hoe zo'n raamdams gemaakt werd, lezen we bij irrigatiedeskundige De Meyier (1891 231-233, zie foto 2.3) Het was niet nodig de rivier om te leggen of af te dammen Wel was de lage waterstand van de droge tijd vereist, in ieder geval voor het fundament De bouw begon met het maken van gemetselde landhoofden Daartussen werden "paalregels door de rivier geslagen" (p 231)

De paalregels, waarvan de palen ongeveer 2 à 2,5 M hart op hart staan, komen op afstanden van 4 M midden op midden, aan het benedeneinde iets dichter, en zoo verdeeld dat de uitersten met de einden der landhoofden overeenstemmen (ibid )

De palen vormden een gelijk vlak waarop verder gewerkt kon worden Dit gebeurde met funderingsbalken ("kespen") Deze werden in de richting van de dam, dat wil zeggen loodrecht op de stroomdraad van de rivier, zo diep mogelijk in het water met pen- en gatverbindingen vastgezet aan de palen Bij zeer geringe waterafvoer, kon men vervolgens meteen een rij verticale damplanken heien Was de waterafvoer groter, dan zou dit te veel opstuwing veroorzaken In dat geval wachtte men nog even met die planken en maakte men eerst een deel van het raamwerk

Het raamwerk werd als volgt in elkaar gezet Op de kespen kwamen dwarsbalken (in de richting van de waterstroom dus) Deze werden "over de kespen gekeept en met hakkelbouten vastgezet" (p 232) De onderlinge afstand van deze balken varieerde al naar gelang de "waterdrukking" van 0,60 tot 2,50 meter Op de dwarsbalken werden weer balken in de richting van de kespen bevestigd Hierop bracht men een tweede laag dwarsbalken aan Men werkte zo door totdat het raamwerk de vereiste hoogte had Was dat nog niet gebeurd, dan kon men na enige lagen de damplanken slaan Terwijl men met het raamwerk omhoog werkte, vulde men tegelijkertijd de tussenruimtes en wel met rolstenen uit de rivier of gewoon puin

Bij het optrekken van het raamwerk werden de balken in de richting van de dam niet recht boven op elkaar gestapeld Men liet ze iets verspringen om te voorkomen dat de boutverbindingen steeds boven elkaar zouden komen Hierdoor werd de dam naar boven toe steeds smaller De helling benedenstrooms maakte men flauwer dan de bovenstroomse De gaten, die daarbij vielen, dichtte men met planken De Meyier meldde ons in dit verband

Benedenstrooms is de helling groter en omdat de steenvulling aldaar niet aan de onmiddellijke inwerking van het water blootgesteld kan worden, zijn de achtereenvolgens terughbrengende kespen tusschen de dwarsbalken met stevige stukken plank bespikerd, waarvan het achtereinde in het lichaam van den dam verborgen is en door de grootste steenstukken wordt vastgezet Het water valt aldus geleidelijk langs eene reeks trappen naar omlaag, waardoor een groot deel van de levende kracht wordt uitgeput, terwijl door de slib, die de rivier meebrengt, de openingen tusschen de steenen langzamerhand worden gedicht (p 232)

De geleidelijke val van het water maakte volgens de deskundige op het gebied van raamdamsen, ingenieur J.A. Krajenbrink, een stortebed (een versteviging van de bodem tegen het wegspoelen) onnodig Een tweede rij damplanken op vier à vijf meter afstand van dam, met daartussen gestort weer stenen, zou voldoende zijn <sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> De Meyier gebruikte in zijn beschrijving van de constructie van een raamdams een publikatie van ingenieur J.A. Krajenbrink uit 1851 ("de l'Irrigation") Hij had voor wat het stortebed betreft wat aarzeling en de verdere geschiedenis van de Sampeanstuw zal duidelijk maken dat deze terecht was Informatie over de raamdams in de Sampean vinden we ook bij Van Lakerveld en Brocx (1864 703-704) De hoeveelheid djatihout (400 kubieke meter), vermeld in het BOW-verslag, was geschat op basis van de tekening bij deze beschrijving (Verslag BOW 1895 296, cf Rietveld 1932 279)

Drie leidingen taptten het opgestuwde Sampeanwater af. Deze hadden een open inlaat. Er waren twee leidingen in de rechteroever van de Sampean, het Noorderkanaal en het Kapongankanaal. Het Panarukankanaal begon vanaf de linkeroever. De dam stuwde het water te weinig op om de Kaponganleiding voldoende te voeden. Vandaar dat men op de dam een tweede aanbracht. Deze dam was van tijdelijk aard. Hij verhoogde de kruin van de raamdams met 60 centimeter. Dit had echter tot gevolg dat beide andere leidingen in nog grotere mate dan daarvoor al gebeurde, last kregen van bandjirs. Om deze reden maakte men in de Noorderleiding een plaats waar het water ingeval van nood naar de rivier kan wegvloeien (een zogenaamde overlaat). Door alle watergeweld vereisten de leidingen veel onderhoud.

De problemen die men met de dam kreeg, waren dat het water via de ondergrond onder de dam doorliep (onderloopsheid) en dat de bodem achter of beneden de dam, waar het overstortende water terechtkwam, uitschuurde. Bovendien verging het hout in de loop van de jaren. Toch heeft de dam het tot 1850 uitgehouden. Zes jaar eerder was het echter gezien de toestand van het houtwerk al duidelijk dat naar een andere oplossing moest worden uitgezien.

### **De overlaat van Dik**

Ingenieur S. Dik ontwierp een nieuwe voorziening om het water op te stuwen. Djatihout was inmiddels (vermoedelijk door alle bouwactiviteiten ten behoeve van de dam) een schaars goed geworden en men achtte het niet verstandig weer zo'n grote massa te gebruiken. Een nieuwe raamdams was dan ook niet aan de orde<sup>9</sup>. Dik stelde in plaats daarvan een gemetselde overlaat voor en in verband hiermee een verlegging van het rivierbed. Dit bouwwerk zou niet dwars op de waterstroom komen, zoals bij de raamdams het geval was, maar parallel daaraan. Het water zou er zijdelings overheen storten. Onder de Javaanse dammen was deze overlaat een veel voorkomend type en Dik was blijkbaar geïnspireerd door deze "awiran"<sup>10</sup>. De Kaponganleiding kon hetzelfde blijven bij de overlaat, maar de situatie bij de andere twee leidingen diende te worden gewijzigd.

In 1847 toog men aan de slag en vier jaar later was het bouwsel gereed. De kruin van de "overlaat van Dik" lag ongeveer 1,20 meter hoger dan die van de raamdams. Aan beide kanten van de overlaat waren leimuren (muren om het water te leiden) gebouwd, die 77,50 meter lang waren. Als het water de overlaat passeerde, stortte het twintig meter naar beneden. Hiervoor was een lang stortvlak gemaakt. Dit was voor het grootste gedeelte (49 meter) bemetseld. Daarbij was gebruik gemaakt van zogenaamde "inlandse baksteen in gewone specie". De Panarukanleiding kreeg een nieuwe ingang, waarin een sluis gebouwd werd, de Zuidersluis. Hierbij was het nodig de oude mond te sluiten. De sluis had twee openingen, één van 3,40 meter en één van 1,80 meter breed. Beide openingen waren 6,80 meter hoog. Het bovenste gedeelte van de openingen werd over 4,70 meter door schotbalken afgesloten. De grote opening kreeg een houten schuif om de resterende 2,10 meter af te

---

<sup>9</sup> In het algemeen liep de voorraad djatihout in die vroege tijd terug door "het stelselloos uitkappen der bosschen". Hieraan kwam een eind, toen men de bossen onder geregeld beheer van houtvesters bracht. (De Meyier 1891: 231, Indisch Staatsblad 1866, zie voor de vermindering van de djatibossen ENI deel I 1917: 617).

<sup>10</sup> Een overlaat is in feite een verlaging in een rivierdijk waarlangs het water bij hoge waterstanden kan wegvloeien. In de negentiende eeuw kwamen overlaten veel voor langs de Maas en andere grote rivieren. (M. ten Horn-Van Nispen, persoonlijke mededeling juli 1996)

kunnen sluiten, de kleine opening bleef onderaan open. De mond van de Noorderleiding werd eveneens verlegd en de nieuwe ingang kreeg eveneens een sluis, de Noordersluis. Deze kreeg vijf openingen, die 3,20 meter breed en 5,02 meter hoog waren. Schotbalken sloten de openingen tot twee meter boven de bodem af, verder waren er schuiven. Deze leiding kreeg een nieuwe naam: de Situbondoleiding. De kosten van alle werken waren f 130.244. Dit geld was beschikbaar gesteld door het gouvernement. (Zie figuur 3.4).

Het stortvlak van de overlaat bleek niet bestand tegen de kracht van het water en het metselwerk raakte beschadigd. In 1855 werd de bekleding vernieuwd met zogenaamde breuksteen. Bij gouvernementsbesluit werd hiervoor f 9627 toegestaan. Er waren ook problemen met de Dawuanleiding. Dit was een zijkanaal van de Situbondoleiding. De watertoevoer naar dit kanaal regelde men met een tijdelijke dam in de Situbondoleiding. Deze dam had echter een nadelige invloed op het vermogen van de inlaatsluis. In 1856 kreeg de Dawuanleiding om die reden een eigen inlaat. Kosten: f 1200, eveneens betaald door de regering. De klachten, dat de Kaponganleiding te weinig water kreeg, bleven intussen aanhouden. Met tijdelijke dammen trachtte men dit bezwaar te ondervangen.

De latere BOW-directeur H. de Bruyn, toen hoofdingenieur bij Waterstaat<sup>11</sup>, bezocht de werken in 1856. Hij stelde vast dat de werken in slechte toestand verkeerden. De afsluitdammen van de oude kanaalmonden bleken te laag, onder de hoogste bandjirstanden. De sluizen konden niet bediend worden op de ontworpen wijze. De schuiven, die in houten sponningen liepen, moesten bewogen worden met houten windassen en dommekrachten. Dit lukte echter niet. Om de schuiven te sluiten gebruikt men een heiblok. De nieuwe mond van de Dawuanleiding was gevaarlijk. Men vreesde dat de leiding met de Situbondoleiding zou samenvloeien. Het metselwerk van het stortvlak van de overlaat was weer beschadigd. Verder waren geulen uitgeschuurd in de rivierbodem beneden de overlaat. Voor de verhoging van de oude afsluitdammen der kanalen stelde de resident f 150 beschikbaar. Andere voorstellen ter verbetering van de situatie waren nog in beraad, toen in 1857 een hoge bandjir de situatie aanmerkelijk verslechterde. De rechter leimuur was over een lengte van 52 meter weggeslagen en het water had zich daarachter een nieuwe weg naar de rivier gebaand. Op andere plaatsen had zich achter de leimuurwerken ontgroning voorgedaan. De oude afsluitdam van de Panarukanleiding was weggespoeld. De Dawuanleiding was sterk uitgeschuurd. De overlaat van Dik was weinig succesvol gebleken. Ingenieur P.J.G. Beyerinck schreef er in 1858 in een rapport voor de directeur van Waterstaat niet zonder ironie het volgende over:

Van dezen vasten stuwdam kan in waarheid gezegd worden, dat dezelve de geschiktheid heeft om het water van de rivier Sampeang, door verhoging van het bandjirpeil, dienstbaar te doen zijn om deze waterwerken te vernielen, terwijl diezelfde stuwdam de geschiktheid mist om het water dezer rivier bij lage waterstanden voldoende hoog op te stuwen voor de besproeying der velden (in: Rietveld 1932: 279, cf. C. 1873).

---

<sup>11</sup> De term "ingenieur" stond in die dagen voor een functie. Al naar gelang de rang waren er onder meer aspirant-ingenieurs, ingenieurs eerste, tweede en derde klasse en hoofdingenieurs (zie hoofdstuk 4). Later kwam de term ook als titel (met "ir" als afkorting) in gebruik voor technici met een hogere technische opleiding (m.n. de ingenieursopleiding in Delft). In deze studie verschijnt "ingenieur" in relatie met personen in beide betekenissen en voor het overige in de algemene zin van een professionele technicus.

## Tijdelijke dammen

Om de bevoeiing van de velden veilig te stellen, besloot de resident meteen na de verwoestende bandjir van 1857 een nooddam te bouwen (zie *figuur 3.5*). Deze werd zonder ingenieurshulp naar Javaans voorbeeld opgetrokken uit hout en riviersteen. Onder leiding van plaatselijke bestuursambtenaren legde de bevolking de dam aan in herendienst. Voor een tegemoetkoming aan de herendienstplichtigen, stelde de resident een bedrag van f 2000 beschikbaar. Dat was voor voeding, elke arbeider kreeg "tien duiten" (ruim zes cent) per dag. Voor herstel van de omgevallen muur stond het gouvernement, eveneens in 1857, een bedrag toe van f 78.000. Er moest eerst nog wel een ontwerp gemaakt worden. In de jaren die volgden, gebeurde er echter weinig. Ingenieur Beyerinck schreef in opdracht van de directeur van BOW een rapport (zie boven), maar de opdracht om een plan te maken kwam pas in 1864. Personeelsgebrek plaagde Waterstaat. Wel werden verschillende kleinere werken uitgevoerd. Men sloot de Dawuanleiding van de rivier af. Hij werd in verbinding gebracht met de Kaponganleiding. Ten behoeve van de watertoevoer wierp men in het laatste kanaal een tijdelijke dam (dam Paraman) op. Voor deze en andere werken, alsook het verzamelen van materiaal voor herstel van de beschadigde leimuur, was in 1866 f 39.661 uitgegeven<sup>12</sup>.

De nooddam zou uiteindelijk blijven bestaan tot 1875. Hij leed voortdurend schade, als hij al niet compleet wegspoelde. Het onderhoud en het opnieuw bouwen van de dam was om die reden een jaarlijks terugkerende kostenpost. Omdat het water de oevers aantastte en de bodem uitschuurde, werd de dam in de loop van de tijd steeds groter en zwaarder, en daarmee ook steeds duurder. De bodem schuurde op veel plaatsen uit tot op het gesteente (de zogenaamde "padas"). Hierdoor kreeg men problemen met het inslaan van palen. De uitgeschuurde bedding maakte tevens dat de aansluiting tussen dam en bodem, die waterdicht moest zijn, veel te wensen overliet. Tot midden 1866 kostte instandhouding van de dam f 62.823,-, in de periode 1866-1875 f 102.494. Dit geld ging vermoedelijk grotendeels op aan tegemoetkomingen aan de in herendienst werkende bevolking. Aangezien de vergoeding voor corvee-arbeid minimaal was, waren deze bedragen niet gering en geven ze aan dat er duizenden en duizenden dagdiensten gemoeid waren met het werk aan de dam. Toch waren de werkelijke kosten nog hoger. Er werden namelijk ook nog onbetaalde herendiensten geleverd. Bovendien moest de bevolking gratis materialen leveren. Al met al moesten resident en gouvernement een hele reeks besluiten nemen alvorens de gelden geautoriseerd werden en de herendienstplichtigen beschikbaar werden gesteld voor de werkzaamheden aan de dam.<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup> Onduidelijk is waar dit geld vandaan kwam. Vermoedelijk grotendeels uit de schatkist van het gouvernement.

<sup>13</sup> De bronnen zijn voor wat betreft de besteding van de gelden, het aantal besluiten om deze gelden vrij te maken en het betrokken bestuursniveau niet geheel eenduidig. Uit het BOW-verslag haal ik dat de gelden nodig waren voor herendienstplichtigen, hiervoor waren "herhaalde malen" beslissingen nodig van resident en gouvernement (BOW 1895: 298). Volgens Rietveld (1932: 280) "vermelden de annalen een onnoemelijk aantal Gouvernements-, Directeurs- [van BOW, WR] en Residentsbesluiten" over geld en herendienstplichtigen voor onderhoud en herstel van de nooddam. Rietveld suggereerde hiermee dat BOW betrokken was bij het werk. Uit andere gevallen weet ik alleen dat een "accordering" van de directeur van BOW nodig was voor een tijdelijke dam (zie hoofdstuk 4). (In het algemeen bleek mij dat de diverse gouvernementsbesluiten niet opgenomen zijn in het Indisch Staatsblad. In het Koloniaal Verslag zijn incidentele mededelingen te vinden over het herstelwerk, b.v. in het verslag over 1864, p. 692, en over

De dam eiste in velerlei opzicht zijn tol en bracht meer na- dan voordeel. Rietveld (1932: 280) vat het rampzalige karakter van de tijdelijke dam als volgt samen:

Men kan gerust zeggen, dat deze nooddam(men) ten slotte de geheele streek uitmergelde. Tot 1872 werden gemiddeld per jaar 25000 dagdiensten gebruikt (d.w.z. dat er gemiddeld per dag 300 man aan werkten, en dat dag aan dag!), men betrok de heerdienstplichtigen uit den omtrek tot een rayon van 18 paal (d.w.z. ongeveer tot Bondowoso en Besoeki), de dam verslond heele bosschen aan wildhout en bamboe (djati was er al lang bijna niet meer), zoodat in 5 van de 6 districten der afdeeling Panaroekan totaal nog maar  $\pm$  125000 bamboes aanwezig waren.

Het was de Inlandsche ambtenaren niet mogelijk weinig meer te doen als te werken voor en aan den dam. Had men daarvoor nu nog maar een bevredigende bevoeiing gehad, dan was de moeite tenminste eenigszins beloond. Doch dit was geenszins het geval en de welvaart der streek ging zienderoogen achteruit.

In 1866 kwam hoofdingenieur Beyerinck met een plan. Dit voorzag onder meer in een renovatie van de overlaat van Dik, waarbij de kruin verlaagd, de leimuren verhoogd en het hellend vlak hersteld en opnieuw (met basterdras specie) bepleisterd zou worden. Een ander onderdeel was een overlaat in de geul die in 1857 ontstaan was. Het meest opvallende element was echter een "naaldstuw" in de Sampean, 79 meter breed, met tien openingen. Deze stuw werkte half automatisch, waarbij een hoge waterstand, via een drijver, opening van de stuw veroorzaakte. Beyerinck begrootte de werken op f 648.000. Gezien de hoge kosten, stemde het gouvernement niet zonder meer in met het plan Beyerinck. Zij vroeg de resident om advies. Deze oordeelde positief. De Indische regering legde de zaak vervolgens voor aan het opperbestuur in Nederland. De minister van Koloniën vroeg zich af of er geen dringender irrigatiewerken waren. Hij dacht daarbij bijvoorbeeld aan de werken in Grobogan, een van de streken waar tien jaar eerder hongersnood was geweest (zie hoofdstuk 4). Het plan bleef daarmee liggen<sup>14</sup>.

## **De permanente werken**

### **De vaste stuw**

De toestand in de Sampeandelta bleef slecht en de tijdelijke dam bleef geld verslinden. Toen de resident in 1870 opnieuw aan de bel trok, ondernam de directeur van BOW actie. Hij vond dat het plan Beyerinck omgewerkt (lees: goedkoper gemaakt) moest worden en gaf het daartoe aan ingenieur J.C. Schumm. Deze kwam in 1871 met een voorlopig en in 1872 met een definitief ontwerp. Hij dacht dat slib, drijfhout en rolstenen problemen zouden kunnen geven bij een beweegbare stuw en zag dan ook van dit idee af. Het plan waar Schumm mee kwam, bevatte de volgende elementen:

---

1869, p. 376).

<sup>14</sup> De Indische begroting voor 1868 stond wel een belangrijke som toe voor de "vervanging door werken van betere zamenstelling van den dam te Sitoebondo ... en de daaraan verbonden sluizen, werken die thans jaarlijks veelvuldige herstelling vorderen zonder genoegzaam aan het doel te beantwoorden" (Koloniaal Verslag van 1869: 376), maar dat geld werd vooralsnog niet gebruikt. Een naaldstuw vond later wel toepassing in Europa (Rietveld 1932: 281), ook in (het negentiende eeuwse) Nederland (Arends 1994).

- a. het opruimen van de overlaat en de restanten van de raamdams,
- b. het maken van een vaste stenen stuwdam, circa 162 meter lang en 1084 meter (!) breed, met een stortebed van 50,36 meter,
- c. het verhogen van de noordelijke leimuur en het verlengen van deze muur tot aan de Noordersluis,
- d. het bouwen van een nieuwe zuidelijke leimuur, aansluitend aan de Zuidersluis,
- e. het verhogen en verbeteren van de twee inlaatsluizen.

De stuw zou bestaan uit een twee muren, een bovenmuur (bovenstrooms) en een benedenmuur (benedenstrooms). Deze zouden met dwarsmuren met elkaar verbonden worden. De vakken die op deze wijze ontstonden, zouden opgevuld worden met "klipsteen". Het geheel zou met een dikke metsellaag (een meter) worden overdekt. Dit metselwerk zou een "ojiefvormig" (half hol, half bol) beloop krijgen. Het bovendeel van de deklaag zou bestaan uit een "rollaag" van stenen, ter dikte van een steen. Deze stenen zouden Hollandse waalklinkers zijn. Voor het bepleisteren van de laag wilde men het zogenaamde portlandcementspecie (specie van kalk en leem) gebruiken. De kruin van de dam zou echter bekleed worden met "hardsteenblokken". Schumm wilde ook het stortebed indelen in vakken, deze opvullen met klipsteen en bepleisteren met portlandcement. Uitgevoerd in vrije arbeid, zou het plan f 532.292 gaan kosten.

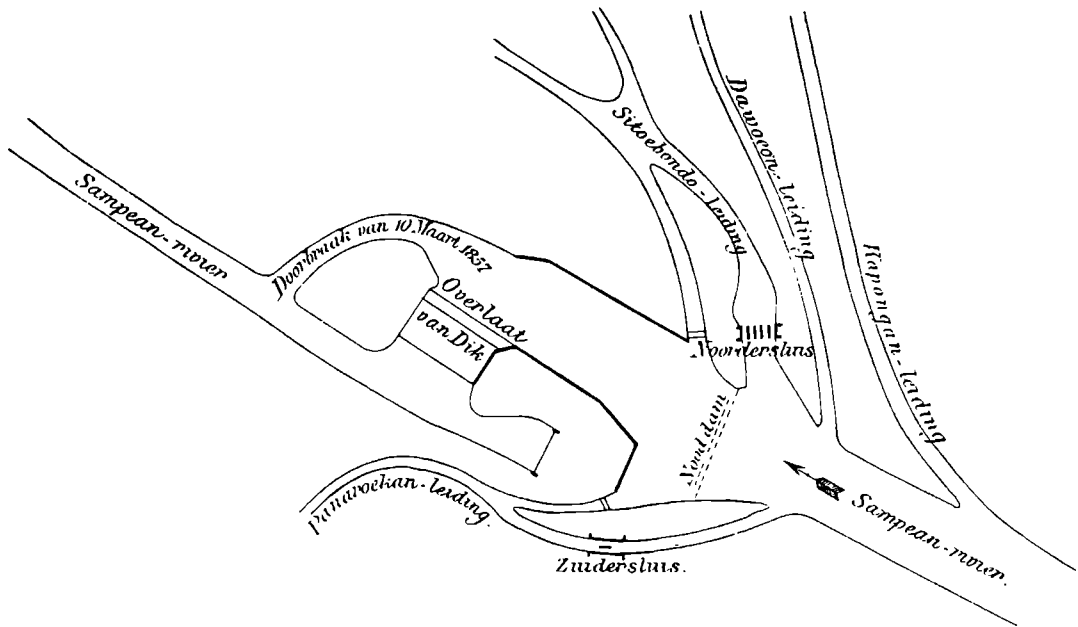
De directeur keurde het plan van Schumm goed. Het gouvernement kon zich er eveneens mee verenigen en verleende het benodigde bedrag. Na openbare aanbesteding, kreeg de aannemer C. Maarschalk uit Probolinggo de opdracht tot uitvoering. Zijn begroting was iets onder het reeds toegestane bedrag uitgekomen: f 509.870. Omdat Schumm intussen wegens ziekte naar Nederland vertrokken was, kwam de leiding in handen van ingenieur A.M.S. Hoogerwaard. Tijdens de uitvoering, in 1873, bleken al snel enkele aanpassingen van het plan noodzakelijk. Zo wilde men het kunstwerk tien meter stroomopwaarts opschuiven in verband met de hoogte van de bodem. Om dezelfde reden stelde men ook voor de voet van het stortebed te verlagen. Bovendien was er nog een voetmuur nodig bij de noordelijke leimuur. Het gouvernement gaf toestemming voor deze veranderingen en stond de extra f 5597 toe die de voetmuur vereiste. (*Zie figuur 3.6*).

Meer afwijkingen waren echter geboden. Beneden de vroegere raamdams had het water een diep gat uitgekolk, "het gat van Van Thiel" genaamd. De damwanden hadden hierdoor een sterker fundament nodig, waarvoor men in 1874 maatregelen nam. Maar daarmee was men er nog niet. Een groot probleem was de aansluiting van het stortebed met het gat. Een tweetal bandjirs verergerde de situatie in 1875. Ze vernielden niet alleen de nog altijd aanwezige nooddams, maar brachten tevens schade toe aan de in uitvoering zijnde werken. Bovendien veroorzaakte het watergeweld een wijziging in de natuurlijke omstandigheden. In het open middengedeelte van de dam in aanbouw werd namelijk een diepe geul in de bodem van de rivier uitgeschuurd. Deze geul zette zich benedenstrooms nog een eind door.

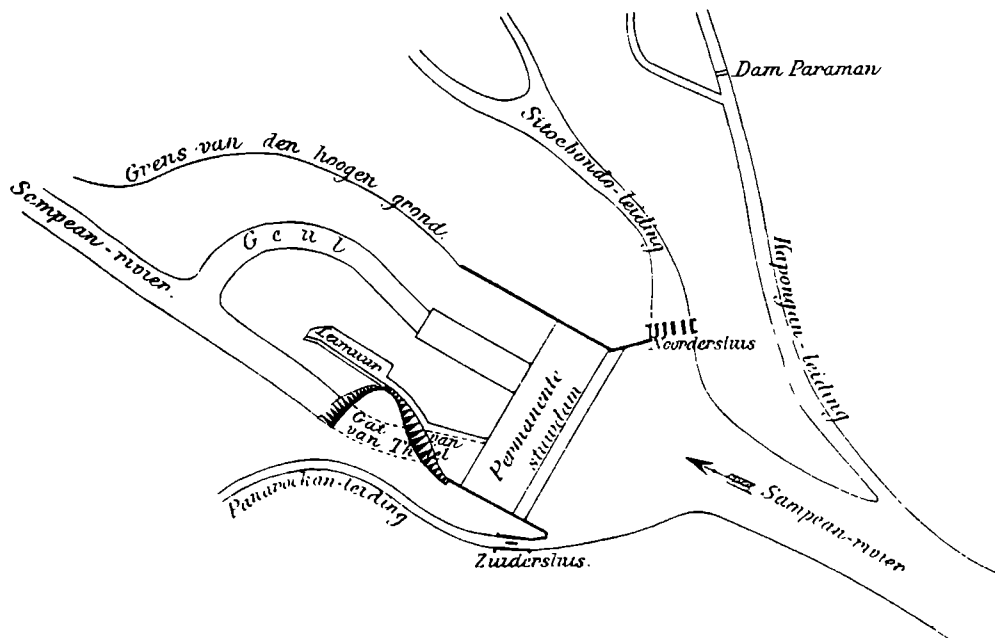
Hoofdingenieurs H. van Ketwich en G.A. Pet werden naar Situbondo gestuurd om samen met Hoogerwaard naar een oplossing te zoeken. Een voorstel van Hoogerwaard uit 1874 werd up to date gemaakt en door de regering goedgekeurd. Er was een extra bedrag van f 215.224 mee gemoeid. De volgende maatregelen werden getroffen.

1. Het gat van Van Thiel werd opgevuld en gedeeltelijk bemetseld. Om het water daar toch weg te houden, legde men een leidijk aan en bouwde men, in het verlengde hiervan, een leimuur. De muur had de voet van de overlaat van Dik als fundament.
2. Ter versterking van het stortebed, voegde men aan de bekleding een "halfsteensrollaag" van waalklinkers toe. De laag werd afgemetseld met portlandcement.

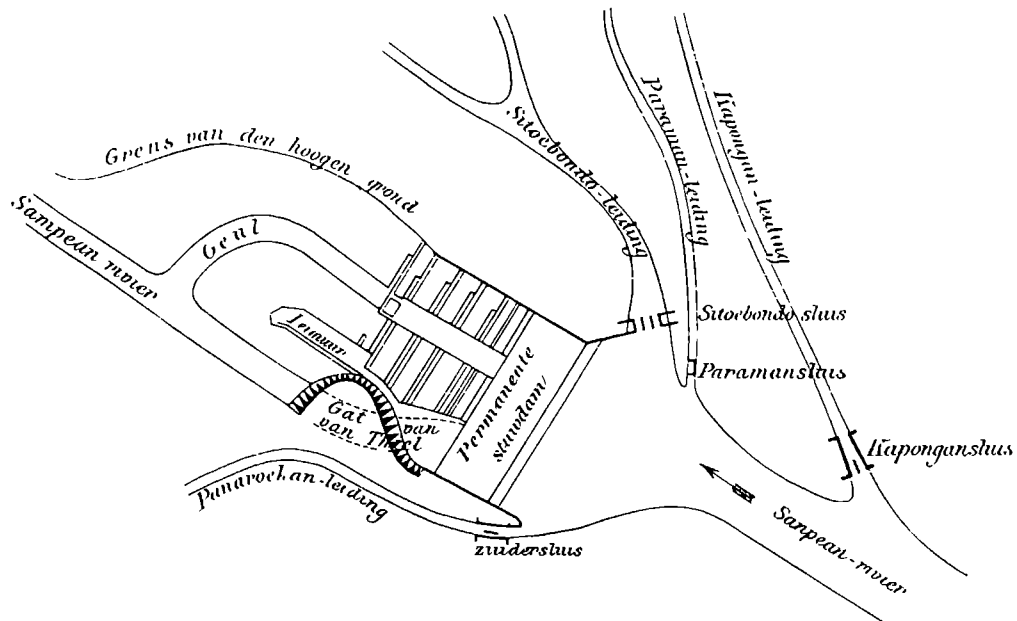




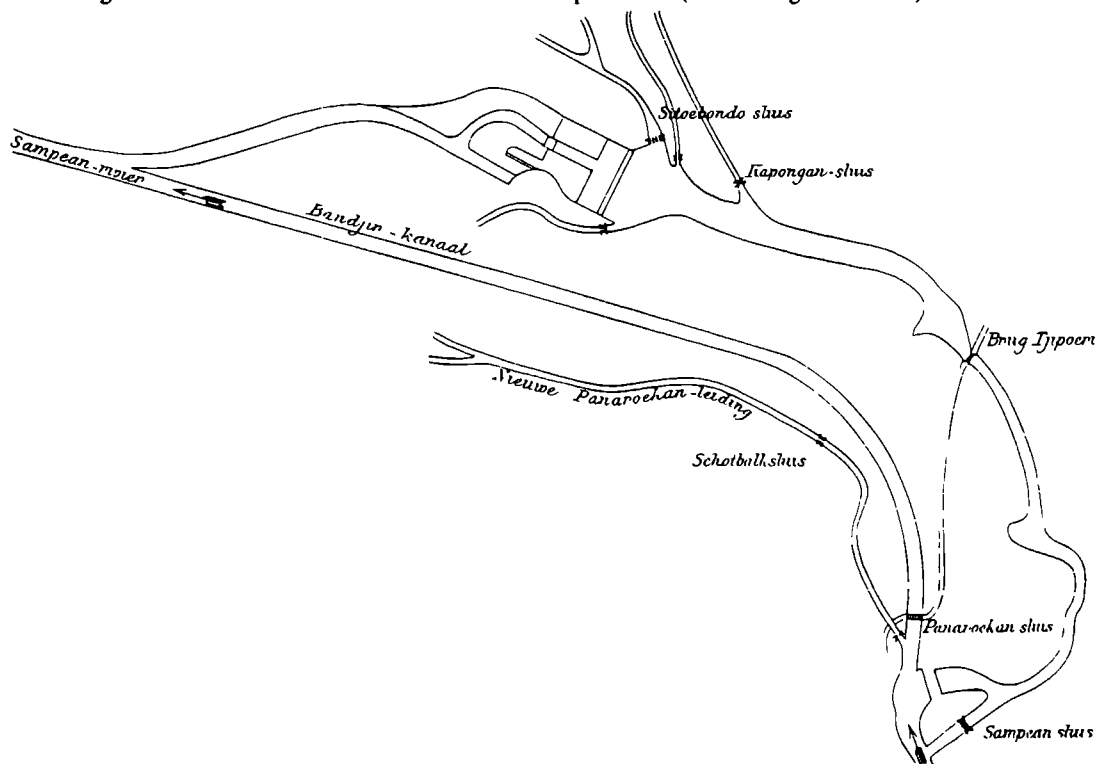
Figuur 3.5 Situatie van de hoofdwerken in de Sampean 1857 (uit: Verslag BOW 1895)



Figuur 3.6 Situatie van de hoofdwerken in de Sampean 1876 (uit: Verslag BOW 1895)



Figuur 3.7 Situatie van de hoofdwerken in de Sampean 1882 (uit: Verslag BOW 1895)



Figuur 3.8 Situatie van de hoofdwerken in de Sampean 1886/87 (uit: Verslag BOW 1895)

3. Men vulde de geul beneden het stortebed over een lengte van 100 meter op met puin, riviersteen en grind. Het geheel werd afgemetseld met "inlandse" baksteen. Aan het eind en op twee plaatsen in het midden werden "koffermuren" aangebracht. De zijanten kregen tevens zo'n voorziening. Om uitschuring te voorkomen, werd de bodem links en rechts van de geul gelijk gemaakt. Daar waar de geul weer begon, trof men een voorziening om ontgronding tegen te gaan. Dit gebeurde met steenstorting en met het aanbrengen van met rivierstenen gevulde bamboe korven.

Door de uitgeschuurde geul, vereiste ook het dichtmaken van het open gebleven gedeelte van de stuw, zo'n twintig meter, bijzondere maatregelen. Zo kreeg de bovenmuur van de stuwdam hier als fundament een betonkoffer tussen dampaalwanden. De sluizen werden als volgt verbeterd. Ze werden voorzien van overwelfde doorgangen van 3,90 meter lang en, in het midden, 2,40 meter hoog. De kokers kregen schuiven van 3,05 meter hoog. Deze bewogen in ijzeren sponningen. De windwerken bovenop de sluizen waren voorzien van twee hengelstangen. Ze bevonden zich in met gegalvaniseerd ijzer bedekte loodsen. Voor het verbeteren van de vloeren van de sluizen was nog f 5757 vereist. Hiermee stemde het gouvernement eveneens in. In 1876 waren de werken voltooid. Het Koloniaal Verslag van 1877 (p. 143) meldde trots dat dat binnen de aangenomen tijd was gebeurd en voorts dat de werken "ten volle aan het doel" voldeden. Dat was wel erg optimistisch. Het zou toen nog tien jaar duren voordat een enigszins bevredigende situatie was bereikt.

### Het stortebed

Tijdens de eerste westmoesson na de voltooiing van de stuwdam traden meteen grote beschadigingen op. De voorzieningen in de geul bleken niet toereikend en de geul schuurde verder uit, waardoor de afsluitmuur van de gemetselde vloer van het stortebed in gevaar kwam. Verder raakte het pleisterwerk van de dam over ruim 7400 vierkante meter beschadigd. Als reactie bouwde men een tijdelijke dam van riviersteen in de geul, op circa 80 meter van het bedreigde stortebed. Dit gebeurde in herendienst. De resident stelde hiervoor f 4008 beschikbaar. Het vernieuwen van de bepleistering kostte f 6772. Dit bedrag werd toegestaan door de directeur van BOW.

In de westmoesson van 1877-1878 was het opnieuw raak. Vooral de bandjir van 11 maart had een vernietigende invloed. Deze was buitengewoon hoog doordat de doorgang bij een brug stroomopwaarts (brug Cipuri) verstopt raakte en de brug later wegsloeg. Het water kwam 2,70 meter boven de kruin van de dam. Ingenieur H.H. van Kol, de latere SDAP-afgevaardigde in het parlement die toen bij de dam werkte, berekende de vloed op 1788 kubieke meter per seconde<sup>15</sup>. Het pleisterwerk van de dam raakte opnieuw beschadigd, dit keer over een oppervlak van 12.000 vierkante meter. De rollaagvloer van het stortebed was hier en daar aangetast en op andere plaatsen zelfs helemaal verdwenen. De tijdelijke dam in de geul sloeg weg en de geul schuurde verder uit, ook in de breedte. Verder was de bodem beneden het stortebed overal afgesleten en hadden zich daarin geultjes en gaten gevormd. Ingenieur Van Kol ging aan de slag. Hij maakte een herstelplan, dat met herendienstplichtigen werd uitgevoerd. Het gouvernement gaf hier f 52.113 aan uit. De werkzaamheden, inclusief een tweede tijdelijke dam in de geul, waren echter alles behalve afdoende.

---

<sup>15</sup> Ter vergelijking: irrigatiedeskundige A.P. Melchior - directeur van BOW in de periode 1905-1908 - becijferde de maximale afvoer van de Sampean op 949 kubieke meter per seconde (Rietveld 1932: 282).

Pet had in 1875, toen hij in verband met waterschade van toen de bouwplaats bezocht, een verontrustende conclusie getrokken. Alle werken te Situbondo waren gebouwd op de padas. Deze werd gezien als een vast gesteente. Pet nu, constateerde dat deze padas, gegeven alle uitschuring, dat niet was. Het ging in feite om een laag, die niet helemaal versteend was, vele rolstenen bevatte en scheuren vertoonde. De padas vormde dus niet bepaald een stabiele rivierbodem. Bovendien bleek de laag slechts zes a tien meter dik. De geul was, toen Pet zijn waarnemingen deed, aan het eind al tot op de onderkant van de padaslaag uitgeschuurd. Als gevolg hiervan werd de padaslaag ondermijnd en brokkelde deze af. Met het breder en dieper worden van de geul, zou uiteindelijk de stuwdam gevaar lopen. Pet meende dat dit op den duur een nieuwe (extra) stuwdam nodig zou maken. Hij dacht echter dat dat nog wel even kon duren en vooralsnog achtte hij tijdelijke voorzieningen voldoende. Dit bleek een optimistische visie! De toekomst kwam sneller dan Pet verwachtte, want in 1878 was de toestand al zeer ernstig. Het hoogteverschil tussen de voet van het stortebed en de bodem van de rivier benedenstrooms bedroeg toen al ruim negen meter. Daartussen zat onbekleed hellend vlak. Bovendien was het stortebed niet bestand gebleken tegen het bandjirgeweld. Het was te voorzien dat elk jaar duur herstel nodig zou zijn. Het alternatief was om het met graniet of andere zeer harde steen te bekleden, hetgeen ook geen goedkope oplossing was (een a twee miljoen gulden!).

De bodem beneden het stortebed, die van padas was, raakte verder beschadigd in de westmoesson van 1878-1879. Ook de tijdelijke dammen in de geul sloegen weg en de voorzieningen in het begin van de geul, die een tweede (tijdelijk) stortebed vormden, werden zwaar beschadigd. Door dit laatste raakte bovendien de voetmuur van het stortebed ontgrond. Men herstelde de boel en metselde voorts tussen de geul en de noordelijke leimuur een dorpel (drempel of dwarsdam) met een ojiefvormig stortvlak. Tijdens de volgende westmoesson werden de herstelde tijdelijke dammen opnieuw weggeslagen. Er werd ogenblikkelijk een nieuwe dam opgeworpen. Om de gemetselde vloer van het stortebed tevens op een meer permanente manier te beschermen, maakte men aan het begin van de geul een gemetselde stortbak. De resident maakte hiervoor een bedrag van f 7878 vrij. De stortbak werd verbonden met de drempel die het jaar daarvoor was vervaardigd. De uitschuring van de padasbodem ging eveneens door. Na de westmoesson van 1879-1880 stelde de resident f 14 659,30 beschikbaar voor nieuwe voorzieningen: een ojiefvormige vloer langs de voet van het stortebed, het uitbreiden van de gemetselde vloer langs de leimuur en het maken van twee nieuwe dwarsdammen. Op kosten van het gouvernement bouwde men in 1881 voor f 26 065 nog zes dorpels. In 1882 stond de regering nog eens f 27 150,75 toe voor uitbreiding van de gemetselde vloer en het maken van nieuwe ojiefvormige vloeren. (*Zie figuur 3.7*)

In 1878 werd tevens de situatie van leidingen gewijzigd. Door de dam Paraman was de Kaponganleiding in maart van dat jaar volledig dichtgeslibd. De dam werd opgeruimd. Op last van de resident werd een nieuwe leiding gegraven en deze verbonden met de Sampean via een inlaatsluis in de vorm van een duiker. De uitvoering in herendienst koste f 1976. De nieuwe leiding kreeg de naam van de oude dam, alhoewel in feite de oude Dawuanleiding weer in het leven was geroepen. Probleem was nu dat bij bandjirs de Kaponganleiding te veel water kreeg. In 1880 trok het gouvernement f 35 811 uit voor de bouw van een sluis. De herendienstplichtigen, die het werk moesten uitvoeren, kregen een vergoeding van 12½ cent per dag. De sluis had twee openingen van dezelfde grootte als die van de Situbondosluis. Laatstgenoemde sluis had vijf openingen, waarvan er twee overbodig waren. Deze werden nu dicht gemetseld, zodat de schuiven en windwerken beschikbaar kwamen voor de nieuwe sluis. Bij de Situbondosluis werden later, in 1882, nog werkzaamheden uitgevoerd met betrekking tot vloer en leimuren. Het gouvernement gaf hier f 17 999 voor.

## Het bandjirkanaal

In 1878 bleek dat het stortebed van de stuwdam het niet zou houden. Toen kwam men op het idee om de dam alleen nog maar te gebruiken als stuw en niet langer als overlaat voor het bandjirwater. Door een kanaal te graven door de hoger gelegen harde gronden zou men dit water kunnen omleiden. Voor onderzoek naar de uitvoerbaarheid van dit denkbeeld verleende de resident f 1797. In 1879 dienden de "eerstaanwezend" ingenieur H.P. Gutteling en ingenieur Van Kol een ontwerp in voor een bandjirkanaal. De directeur van BOW vroeg hoofdingenieur Hoogerwaard om advies. Vervolgens bleek dat de directeur bezwaren had tegen het plan. Gutteling en Van Kol stelden voor een zware aarden dam bij de permanente stuw aan te leggen en zo de Sampean af te sluiten. Probleem was echter dat deze aarden dam wel erg hoog moest worden en ook dat de bestaande inlaatsluizen dan verhoogd zouden moeten worden. De verwachting was verder dat de dode riviertak sterk zou verzanden en dat zo de watertoevoer naar de sluizen onvoldoende zou worden. De directeur gaf de voorkeur aan een sluis in de rivier bij de mond van het bandjirkanaal. Zijn voorstel was om te beginnen met een smalle en minder diepe geul. Het graven van dit kanaaltje zou meer inzicht verschaffen in het soort grond dat verzet moest worden. Tevens zou het de stuwdam al enigszins ontlasten.

In 1880 stelde het gouvernement f 170.278 beschikbaar voor deze voorlopige geul. Hierbij was uitgegaan van uitvoering in herendienst met 12½ cent vergoeding per dag. Tevens werden de werkzaamheden onder leiding van Van Kol gestart. Het werken in de smalle geul was onmenselijk, of zoals het BOW-verslag (1895: 307) het uitdrukte, "uiterst bezwarend" en wel "door de grote hitte, die daarin heerste, en door de moeilijkheden verbonden aan het, met handenarbeid, langs de steile wanden opvoeren van de uitgebroken steen" (ibid.). Zou het hele kanaal gegraven worden, dan kon meer gebruik gemaakt worden van werktuigen en de afvoer van grond per spoor. Om deze en andere redenen wilde men zo snel mogelijk beginnen met het graven van het hele kanaal. Toen de directeur van BOW door het werk aan de geul er ook van overtuigd raakte dat de grond het graven van zo'n kanaal toeliet, gaf hij in 1881 last het eindontwerp op te maken. Dat was er binnen enkele maanden. Dit voorzag eveneens in uitvoering door de bevolking à 12½ cent per dag. Bij gouvernementsbesluit werd voor het plan f 150.044 extra beschikbaar gesteld. De uitvoering van het werk liep vertraging op. Eind 1881 brak er een cholera-epidemie uit onder de herendienstplichtigen. Later kampte men met tekorten aan dynamiet. Afgezien van de cholera-epidemie, had men sowieso een probleem met de arbeidsvoorziening. Er waren te weinig herendienstplichtigen. Zo berekende de resident in september 1882 dat er nog 390.000 dagdiensten nodig waren om het werk per een november te voltooien, 50.000 meer dan beschikbaar. De resident wilde om die reden 50.000 vrije koelies inhuren op een dagloon van f 0,50. De regering stemde hierin toe en stelde een extra bedrag van f 18.750 beschikbaar.

Eind 1883 was het kanaal zover gereed dat het al gebruikt kon worden voor de afvoer van veel bandjirwater. Midden 1884 was het helemaal klaar. (Zie *figuur 3.8*). Het kanaal was 2386 meter lang (cijfer uit het eerste ontwerp). De bodembreedte was 30 meter in het begin, geleidelijk teruglopend tot twintig meter. Het was berekend op een afvoer van 1000 kubieke meter per seconde. Er was totaal 643.000 kubieke meter grond ontgraven. Daarbij was voor het gesteente 24.000 kilo dynamiet gebruikt.

De sluis in de Sampean was van hetzelfde type als de Situbondosluis. De sluis kreeg vijf openingen, van 3,16 meter breedte en 2,30 meter hoogte. De lengte van de kokervormige

openingen was 6,40 meter. De schuiven en windwerken waren bijna hetzelfde als die van voornoemde sluis. De Sampeansluis kwam in 1884 gereed. De sluis werd gebouwd in de droge, dat wil zeggen op het land, waarna de rivier verlegd werd. De bouwplaats lag bij een bocht en deze werd na voltooiing van de sluis afgesneden. Sluis en dam werden gemaakt in herendienst met 12½ cent vergoeding per dag. De werken kwamen op f 160 955, betaald door het gouvernement. De Panarukanleiding kreeg een nieuwe inlaat en wel in het begin van het bandjirkanaal. De inlaat werd voorzien van een sluis, die een opening van 2,20 meter hoog en 3,30 meter breed had. Hierin plaatste men de schuif van de grote koker van de Panarukansluis. Leiding en sluis waren klaar in 1883. Dit werk kostte het gouvernement f 38 165. Wederom waren herendienstplichtigen gebruikt a 12½ cent per dag. Van de oude Panarukansluis hield men de kleine koker open. Zo konden enige bouwsawa, die door het bandjirkanaal afgesneden werden van het Panarukangebied, nog van water worden voorzien. Toen men met het graven van het kanaal begon, had men voor de Panarukanleiding een tijdelijk aquaduct over het werk heen moeten bouwen. Hiervoor stond de resident in 1881 f 8546 toe. Bovendien was een noodbrug over het kanaal vereist. Hiervoor maakte de resident in hetzelfde jaar f 9492 vrij. Deze brug Kapuran werd later uitgebreid en verbeterd. Hiervoor stelden het zowel gouvernement en als de directeur van Waterstaat geld beschikbaar, respectievelijk f 8457 in 1883 en f 1588 in 1884.

Toen het kanaal klaar was, raakte het in de eerstvolgende westmoesson meteen beschadigd. De bodem schuurde uit en taluds stortten af. Verbreding van het kanaal bracht het gevaar mee van een doorbraak tussen het kanaal en de daaraan parallel lopende Panarukanleiding. Bij de landhoofden van de brug ontstond het gevaar dat deze ontgrond zouden raken. Voor diverse voorzieningen, waaronder het hier en daar bemetselen van bodem en taluds en het maken van een sluis (met schotbalken) in de leiding voor het geval dat beide waterlopen zich zouden verenigen, maakte het gouvernement f 15 655 vrij. Een jaar later voegde de regering hier nog eens f 2095 aan toe voor bijkomende werkzaamheden, mede omdat het kanaal ook niet ongeschonden door de westmoesson van 1885-1886 kwam.

In de nacht van 19 op 20 april 1887 trad een reusachtige bandjir op, groter nog dan die van 1878. De grootste afvoer bedroeg toen circa 2075 kubieke meter per seconde. Deze was ook weer het gevolg van verstopping bij een brug over de Sampean, bovenstrooms van het bandjirkanaal gelegen (brug Weduri). Het water vloeide over de Sampeansluis en de afsluitdam in de oude rivierbocht heen. De waterstand steeg eveneens boven de stuwdam uit. Vooral de afsluitdam had sterk te lijden. Herstel en ophoging van de dam kostte het gouvernement f 20 596. De werkzaamheden vonden plaats in vrije arbeid. Nog in 1887 was het werk klaar. Bij de Sampeansluis werden de windwerken op een lager niveau geplaatst. Gebleken was dat de lange hengelstangen bij bandjirs doorbogen, hetgeen het bewegen van de schuiven moeilijk maakte. De kosten waren f 1310 en kwamen voor rekening van de regering. Het gouvernement gaf in 1889 en 1890 verder f 61 239 uit voor een nieuwe brug over de Sampean<sup>16</sup>. Deze verving de brug waarbij problemen waren. Tegelijkertijd werd de Sampean op de plaats van de oude brug - hier liep de rivier door een smalle kloof - verbreed. De brug had tevens een goot voor irrigatiewater. In 1894 is hier voor rekening van BOW nog een tweede goot bij gebouwd, kosten f 3247.

Het bandjirkanaal maakte de stuw zo goed als overbodig. De rotsdrempel bij het begin van het kanaal fungeerde als nieuwe dam met de Sampean- en de Panarukansluis als

---

<sup>16</sup> Inbegrepen een som van f 12 374 voor het uit Nederland laten komen van ijzerwerken (het Verslag BOW -1895 311- sprak van "ijzeren hardsteenwerken").

## Tenslotte

### Het vervolg

Volgens het BOW-verslag (1895 310) hadden zich na de voltooiing van de afsluitdam in 1887 met de diverse werken "geenerlei moeilijkheden voorgedaan" Dat moge waar zijn, maar het gesleutel aan de werken was nog niet voorbij Aan het einde van de eeuw waren er grote problemen tengevolge van opslibbing Een nieuw bouwwerk was nodig, ook in samenhang met andere werken die toen in uitvoering waren

In 1887 waren de ingenieurs namelijk nog niet klaar De detailbevoeiing, ten behoeve waarvan de stuw functioneerde, moest nog verbeterd worden Na de voltooiing van het bandjirkanaal werden de opnemingen voor een kanalenstelsel gestart Verantwoordelijk ingenieur was M Ypelaar, onder wiens leiding ook het bandjirkanaal was voltooid In 1878 had de resident al aangedrongen op zulk onderzoek, maar de ingenieurs van Waterstaat wilden eerst zekerheid over het voortbestaan van de hoofdwerken De opnemingen duurden tot en met 1891 Vanaf 1889 kon men tevens ontwerpen Dit leidde tot verschillende deelplannen In 1891 begonnen de werkzaamheden In de hoofdleidingen van het kanalenstelsel vond ernstige aanslibbing plaats en ook bij de Situbondo- en Kapongansluis ontstonden slibbanken In verband hiermee, ontstond in 1898 een plan voor een spuisluis in de vaste stuw Dit plan vond de instemming van de autoriteiten en de sluis, met vier openingen van circa twee meter, kwam in 1900 gereed (zie foto 3) Het gouvernement gaf voor dit werk f 20 555 uit In 1906 was alles gereed en was een toestand van "volledig technische" bevoeiing bereikt in een gebied ter grootte van 15 200 bouws De kosten van de detailbevoeiing waren f 906 347 Bovendien werden 973 450 dagdiensten gebruikt <sup>17</sup>

Verder bleek dat de werken toch nog te lijden hadden onder het watergeweld Begin 1916 bijvoorbeeld, trad in twee achtereenvolgende nachten een bandjir op van circa 2700 kubieke meter per seconde Het water steeg boven afsluitdam en sluis uit, beschadigde een hoofdkanaal van de detailbevoeiing, en veroorzaakte overstromingen in de plaats Panarukan Naar aanleiding van deze bandjir werd de muur van de Sampeansluis verhoogd Teneinde Panarukan voor overstromingen te behoeden, werd bovendien het bed van de Sampean verbreed De nieuwe spuisluis bleef eveneens aandacht vragen de geul die in het verleden steeds onder invloed van bandjirs uitschuurde, vertoonde als spuigeul dezelfde nukken en eiste steeds nieuwe voorzieningen Problemen waren er tot slot eveneens bij de detailbevoeiing, waaronder opnieuw uitschuring van kanalen Onderhoud bleek een belangrijke zaak! (Ik kom op verschillende aspecten van de Sampeanwerken, waaronder de detailbevoeiing, in latere hoofdstukken nog terug)

---

<sup>17</sup> De situatie van de leidingmonden bij de stuwdam werd later nog gewijzigd De twee dicht gemetselde openingen van de Situbondosluis werden weer open gemaakt en vormden een nieuwe Kapongansluis De Paramanleiding werd weer een tak van de Kaponganleiding (Zie figuur 3 1)

## Kosten

De geschiedenis van de Sampeanwerken maakt duidelijk dat de aanleg van irrigatiewerken op Java door ingenieurs geen probleemloze start kende. Na een veelbelovend begin (de raamdams van Van Thiel) en een iets minder veelbelovend vervolg (de overlaat van Dik) trad een periode in waarin dammen naar Javaans voorbeeld voor de wateropstuwing zorgden. Na bijna twintig jaar revancheerden de ingenieurs zich en bouwde zij de vaste stuwdam. Het "gat van Van Thiel" was daarbij wel een probleem. De permanente stuw bleek echter niet tegen het watergeweld bestand. Uiteindelijk gaf men de strijd op deze plek op en leidde men het water via een bandjirkanaal om. Nieuwe stuw was een rotsdrempel in de rivier! Het werk was dan ook volgens Rietveld (1932: 286) "voor drie kwart een historie van mislukkingen en tegenslagen geweest". Deze mislukkingen en tegenslagen zorgden er tevens voor dat het een kostbare geschiedenis was.

In 1887 was met betrekking tot de Sampeanstuw een voorlopig eindpunt bereikt. Er was toen circa twee miljoen gulden uitgegeven (*zie tabel 3.1*). Daarbij inbegrepen was een bedrag van circa f 105.000 voor 840.000 betaalde herendiensten; gemiddeld acht cent per dagdienst. Er was echter tevens van een groot aantal onbetaalde herendiensten gebruik gemaakt. Vanaf 1876 tot en met 1887 waren dat er zo'n 200.000. Voor de periode 1832-1876 is het aantal onbetaalde herendiensten onbekend, maar waarschijnlijk waren het er meer dan een miljoen (Rietveld 1932: 286). Wanneer alle werken (tot en met 1887) in vrije arbeid (à f 0,50 per dag) zouden zijn uitgevoerd, dan was de bouw van de Sampeanstuw uitgekomen op bijna drie miljoen gulden. Vijfenvijftig jaar water voor ruim 15.000 bouws kostte het rijk dus miljoenen guldens. Afgemeten aan het resultaat, waren de kosten volgens de deskundigen hoog. Lees wat het BOW-verslag (1895: 310) erover meldde:

De ... bedragen zijn zeer hoog te noemen, indien in aanmerking wordt genomen, dat daarvoor feitelijk niets anders is verkregen dan eene prise d'eau met verschillende inlaatsuizen. De leidingen zijn grootendeels door de bevolking zelve gegraven, permanente verdeelwerken daarin ontbraken

Het verslag schreef de hoge kosten toe aan de gebrekkige manier van werken en, uiteindelijk, aan het feit dat men steeds op de verkeerde plek bezig was geweest:

De onderstelling mag worden uitgesproken, dat men tot heel wat gunstiger uitkomsten zou zijn geraakt, indien men eene uitgebreide opneming aan het opmaken van ontwerpen had laten voorafgaan, zooals dat vroeger slechts uitzondering was, doch sedert een 10tal jaren gebruikelijk is.

De ingenieur Van Thiel ontwierp zijn stuwdam op de plaats, waar hij een inlandschen dam aantrof. De ingenieur Dik achtte zich aan de plek, waar de verschillende bestaande leidingen hare beginpunten hadden, gebonden

Van het stroomgebied der *Sampean* rivier was toen niets bekend; eene topografische kaart bestond niet, men wist slechts op welke bergtoppen de rivier ontsprong.

In 1866 en 1872 hielden de ingenieurs Beyerinck en Schumm weder, als iets dat vanzelf sprak, de oude plaats der prise d'eau aan, omdat de monden van 2 der 3 leidingen reeds van permanente inlaatsuizen waren voorzien.

Zoo ging men, door de omstandigheden gedrongen, steeds verder op een weg, die naderhand bleek niet de juiste te zijn, en dien men ook niet zou hebben gekozen, indien men van den beginne af aan den toestand had kunnen overzien (pp. 310-311).



Tabel 3.1 Uitgaven voor de Sampeanwerken\*

Jaar	Werk	Bedrag (in guldens)	Geld van GOU, RES of BOW**
1832	Raamdamp van Van Thiel		-
1851	Overlaat van Dik	130 244	GOU
1855	Herstelwerk	9 627	GOU
1856	Inlaat Dawuanleiding	1 200	GOU
1856	Verhoging afsluitdammen kanalen	150	RES
1857	Tijdelijke dam	2 000	RES
1857-1866	Herstel nooddamp	62 823	RES/GOU/(BOW?)
1866-1975	Idem	102 494	RES/GOU/(BOW?)
1857-1866	Matenaalverzameling	39 661	GOU
1872	Vaste stuw	509 870	GOU
1873	Voetmuur	5 597	GOU
1875	Gat, stortebed en geul	215 224	GOU
1876	Sluivloeren	5 757	GOU
1877	Damp in geul	4 008	RES
1877	Herstel	6 772	BOW
1878	Idem	52 113	GOU
1878	Paramansluis	1 976	RES
1878	Onderzoek bandjirkanaal	1 797	RES
1880	Stortbak	7 878	RES
1880	Geul	14 659,50	RES
1880	Dorpels	26 065	GOU
1880	Kapongansluis	35 811	GOU
1880	Bandjirkanaal	170 278	GOU
1881	Idem	154 044	GOU
1881	Sampeansluis en afsluitdamp	160 955	GOU
1881	Panarukanleiding	38 165	GOU
1881	Aqueduct over geul	8 546	RES
1881	Brug over geul	9 492	RES
1883	Uitbreiding brug	8 457	GOU
1884	Overkapping brug	1 588	BOW
1882	Vloeren	27 150,75	GOU
1882	Herstel Situbondosluis	17 999	GOU
1882	Bandjirkanaal	18 750	GOU
1885	Herstel kanaal plus sluis	15 655	GOU
1886	Idem	2 095	GOU
1887	Windwerken Sampeansluis	1 310	GOU
1887	Herstel afsluitdamp	20 596	GOU
1889-1890	Brug over Sampean	61 239	GOU
1894	Goot bij brug	3 247	BOW
Totaal Sampeanstuw 1891-1906 1899 Totaal Sampeanwerken	Detailbevoeling Spuisluis	1 955 293,25 906 347 20 555 2 882 195,25	GOU

\* Op basis van Verslag BOW (1895) Het gaat om toegestane en ook verwerkte bedragen In de enkele gevallen dat men geld overhield, is dat hier in mindering gebracht

\*\* Respectievelijk gouvernement, resident en directeur van BOW

Van Kol, die zelf gewerkt had bij de Sampeanwerken, schreef in 1901 (p. 343) over de Sampeanstuw:

Jaar op jaar was de dam daar weggeslagen en telkens weer door een anderen vervangen, met geen ander gevolg, dan dat op een gebied van 300 meters straal meer dan 2 miljoen gulden was besteed en meer dan 2 miljoen dagdiensten waren gebruikt - officieel, terwijl men veilig kan aannemen, dat er nog wel 2 miljoen dagdiensten buiten controle door het Inlandsch en Binnenlandsch Bestuur zijn verbruikt<sup>18</sup>

Van Kol bevestigde de conclusie van het BOW-verslag: "Dat waren de noodlottige gevolgen van het handhaven van de plaats van aftapping door den inlander gekozen" (Van Kol 1901: 343-344).

Rietveld wees eveneens op de moeilijke werkomstandigheden (geen gegevens, primitieve hulpmiddelen). Hij herdacht het honderdjarige bestaan van de Sampeanstuw dan ook met "respect en hulde voor de pioniers van de Sampean-delta, die onder moeilijke omstandigheden veel tot stand brachten" (1932: 287)<sup>19</sup>.

### **Een natuur-techniek spiraal**

We kunnen de wording van de "curieuze watervang" (Rietveld 1932: 284) in de Sampeanrivier zien in termen van een strijd met de natuur. De bemoeienis met bevoeding leidde daarbij tot onverwachte natuurlijke gevolgen, die weer nieuwe bemoeienis opriepen. Resultaat was dat zich in een spiraal van werkzaamheden een proces van technische ontwikkeling ontvouwde<sup>20</sup>. Aanleiding voor de raamdams van Van Thiel was het falen van Javaanse dammen ter plaatse. De nieuwe dam putte het in de omgeving beschikbare djatihout uit en deed uiteindelijk een diep gat uitkolken. De doorbraak van 1857 en het ontstaan van een geul leken opgeroepen door de overlaat van Dik. De nooddammen mergelden het milieu verder uit. Ze moesten ook steeds groter en zwaarder worden, omdat de rivier uitsleet. De Sampean werd steeds breder en uiteindelijk moest daar een stuwdam komen van ruim een kilometer breed! De stuwdam uit 1875 bleek onvoldoende bestand tegen het geweld van het water. Toen de dam in aanbouw was, schuurde het water een diepe geul uit in de bodem. In werking, bevorderde de dam de aantasting van de bodem. De voorlopig definitieve oplossing was een kanaal van circa 2½ kilometer lang om het hele complex heen.

Het steeds toenemende bandjirgeweld is een verhaal apart. Hier toonde de natuur zich

---

<sup>18</sup> Van Kol verwees ook naar het Verslag BOW (1895), maar zijn getallen zijn hoger dan daar vermeld. Later dacht Van Kol met ach en wee terug aan zijn tijd bij de Sampeanstuw. "Vaak hebben wij als ingenieur met den opzichter 's nachts gewaakt, vol angst, vreezende dat binnen enkele uren de vruchten van jarenlangen arbeid zouden vernield worden en door het wegslaan van den dam een sterk bevolkte streek van vruchtbaar makend water zou worden beroofd" (geciteerd in Van Goor 1899: 127, Van Goor betwijfelde de noodzaak van het bandjirkanaal, zie hoofdstuk 7)

<sup>19</sup> We zullen in het volgende hoofdstuk zien dat alle moeite niet vergeefs was geweest: er waren ook voordelen in de zin van kennisvermeerdering. Andere voordelen zullen er geweest zijn voor de rijstbouw en de suikerindustrie. Bij de Pemaliwerken in hoofdstuk 5 ga ik nader in op dit aspect. Dat de financiële en technische gang van zaken bij de dam in de Sampean al vroeg over de tong ging (en wel als "Societeitspraatje"), blijkt uit C. (1873).

<sup>20</sup> Verg. de "wetenschap-technologie-spiraal" van Casimir (1984)

in al haar weerbaarheid. Bij het ontwerp van het bandjirkanaal ging men uit ervan uit dat de maximale waterafvoer van de Sampean 1000 kubieke meter per seconde was, iets meer dan het maximum dat Melchior had uitgerekend. De grootste afvoer, die men toen had meegemaakt, was de 1788 kubieke meter per seconde uit 1878. Afgezien daarvan, had men sinds 1876 niet meer dan 700 kubieke meter gemeten. In 1887 kwam er echter een ongeveer 2075 kubieke meter per seconde langs, in 1916 circa 2700 kubieke meter per seconde! Kennelijk kon de hoeveelheid water die rivieren afvoerden sterk toenemen en waren de opnemingen daaromtrent dus tijdgebonden. De toenemende afvoeren in de Sampean waren niet het gevolg van de dam, maar waarschijnlijk wel van menselijk ingrijpen en wel in de vorm van ontbossing in het bovendee van het stroomgebied van de rivier. Deze ontbossing was op zijn beurt vermoedelijk weer het gevolg van de groeiende bevolking en de toenemende exploitatie van de bodem, die daar mee gepaard ging.<sup>21</sup>

Deze wijze van zien, waarin natuur en techniek met elkaar in wisselwerking staan, is niet onhoudbaar. Het zou echter een misvatting zijn te denken dat de moderne Sampeanwerken zich volledig op een dergelijke "autonome" wijze zouden hebben ontwikkeld. De Javaanse dammen die er eerst waren, spoelden steeds weg. De tijdelijke dammen die bestuursambtenaren in de periode 1857-1875 bouwden, waren echter niet anders. Het waren traditionele dammen die op last van de resident met talloze herendiensten werden gemaakt. Het jaarlijks opnieuw bouwen van een dam is misschien vervelend en op den duur misschien ook niet vol te houden, maar het behoorde wel tot de mogelijkheden, zeker in die begintijd. Dat roept de vraag op naar het waarom van de ingenieusbemoeienis.

De beslissing Van Thiel een dam te laten bouwen in de Sampean had een beleidsachtergrond. Rietveld (1932: 277) maakte dit als volgt duidelijk:

Het was honderd jaar geleden al juist zoals nu: al bezuiniging wat de klok sloeg. Echter voerde dit niet tot een inkrimping van de overheidsbemoeienis op irrigatiegebied, zoals thans, doch veeleer waren de pogingen tot herstel der financiën aanleiding voor de toenmalige Regeering zich op dit tot dusver nog niet door Haar betreden terrein te begeven

Vanaf 1832 waren irrigatie-ingenieurs actief in de Sampeandelta. Het kon echter verkeren: in de periode 1857-1875 was technische hulp niet beschikbaar. Bestuursambtenaren vulden in die tijd de leemte. Daarna gingen ingenieurs weer aan de slag. Het bestuur speelde überhaupt een prominente rol in de geschiedenis van de Sampeanirrigatie. Naast plaatselijke ambtenaren, de resident en het gouvernement, kwam zelfs de minister van Koloniën in Nederland eraan te pas.

Het volgende hoofdstuk plaatst de bouw van de Sampeanstuw in een breder verband. We kijken daarbij naar de ontwikkeling van de moderne irrigatie in het algemeen in de periode 1830-1885 en bespreken deze in het kader van de ontplooiing van de vroegkoloniale

---

<sup>21</sup> Ir De Bruyn wees al in de vorige eeuw op de noodzaak van herbebossing op Java. Hij legde een link tussen ontbossing enerzijds en overstromingen tijdens de westmoesson en gebrek aan water in de oostmoesson anderzijds. Ontbossing zag hij als het gevolg van "een onberedeneerde uitbreiding van den landbouw; van gebrek aan toezigt op rivieren en wouden; van het gemis aan wetten, gegrond op wetenschap en ondervinding" (1863: 105). Gouverneur-generaal Rochussen legde de vinger op de verminderde regenval ten gevolge van het verdwijnen der bossen. Ik kom hier in hoofdstuk 4 op terug. Veranderende afvoeren waren niet onbekend in Nederland en problemen met waterwerken evenmin (zie Ten Horn-van Nispen et al. 1994 en Van de Ven 1993).

staat. Vragen die daarbij aan de orde komen, zijn onder meer de volgende. In hoeverre waren de werken in de Sampeandelta typisch voor deze periode? Waren de mislukkingen en tegenslagen bij de Sampeanwerken ook schering en inslag bij andere bevoeiingswerken? Deed het proces van "verdeskundiging" van de overheidsbemoeienis met bevoeiing, dat we in het geval van de Sampeanstuw gezien hebben, zich ook in het algemeen voor? Wat was de relatie tussen de aanleg van moderne bevoeiingswerken en het regeringsbeleid? In welke relatie stonden ingenieurs tot het bestuur hoe ontwikkelde deze zich?



Foto 4 Uitplanten van rijstplantjes (WR, september 1993)

## 4 'JAVANEN LATEN HET WATER TEGEN DE BERG OPLOPEN'

### De machtsstrijd tussen BOW en BB

entire generations, in Asia, Africa, and Latin America, have been taught to believe that they had no technical past or history to speak of. A piece of propaganda, which if taken to its rigorous conclusion would imply that for the hundreds of years that these societies have survived (before Western contact) they have existed purely on sunshine or some form of manna that fell religiously from the heavens

it is more than necessary that we begin to see that *homo faber* is not to be identified merely with Western *homo faber* with the Western productive and cultural system. we think that any technological problem can only be solved in the Western way. What indeed did the Southern nations and their peoples do to solve their technical problems before contact with the West in 1500? (Alvares 1980: 35-36)

*In de laatste jaren bevond zich op Java een hoofd-ambtenaar, die, uit den aard zijner betrekking veel op reis zijnde, jaarlijks bijna in alle residentien verscheen en dan met meer dan vrijmoedigheid verschillende denkbeelden over openbare werken ten beste gaf*

*Toen eene brigade ingenieurs gedurende reeds een jaar bezig was te onderzoeken of het landschap Demak kunstmatig zou zijn te irrigeren en het resultaat van dat onderzoek eerlang verwacht kon worden, verkondigde deze ambtenaar [tijdens een diner, WR] de stelling, dat het best zou zijn de bevolking van Demak (N.B. ± 400 000 bewoners) te doen verhuizen naar de Preanger-regentschappen, in dien tusschentijd de bedijking te slechten, Demak jaarlijks te laten overstroomen, en, kwam de bevolking dan na veertig jaar terug, dan was Demak weer het oude Demak*

*Toen hem met een enkel woord werd opgemerkt, dat de irrigatiezaak van Demak toch geen zaak was van opinie maar van berekening, stond die ambtenaar na eenig nadenken over de gemaakte opmerking, midden onder het diner, van tafel op, en verdween in zijn aangrenzende logeerkamer*

*'Dat gaat hij opschrijven', fluisterde een der aanwezigen*

*'Och kom', gaf een ander te kennen, 'hij zal toch niet midden onder het diner'*

*'Stellig' repliceerde een derde 'het gaat morgen per brief naar Batavia. Hij rapporteert alles'*

*'Sst daar komt hij terug'*

*Het geleek een school waaruit de meester zich tijdelijk had verwijderd*

*Hetzelfde ambtenaar schreef in het 'Nieuws van den dag' in October 1878*

*'Wat dat personeel' (van den Waterstaat in Indie) 'aan traktementen, reispelden, bureau-*

*kosten, enz. verslindt, behoeft niet gezegd te worden, maar men kan het als een axioma aannemen dat, bijaldien er niet één van die technici aanwezig was, de zaken er niet slechter om marcheren zouden'.*

Aan het woord was C.L.F. Post (1879: 82-84), ingenieur bij het Departement van Burgerlijke Openbare Werken. Zijn woorden geven een goede indruk van de strijd over irrigatie-activiteiten die in de tweede helft van de negentiende eeuw woedde tussen bestuursambtenaren en waterstaatsingenieurs<sup>1</sup>. De ingenieurs waren vurige pleitbezorgers van de aanleg van moderne werken. Maar, zoals Post ons duidelijk maakt, de oppermachtige bestuursambtenaren gaven hun invloed op het gebied van irrigatie niet makkelijk prijs. Toch zouden de "kommiezen" uiteindelijk in 1885 het onderspit delven, waardoor ingenieurs in de gelegenheid kwamen hun eigen weg te gaan en de ontwikkeling van de moderne irrigatie in Indië daarmee een nieuwe fase inging. Laten we echter niet op de feiten vooruitlopen en bij het begin beginnen.

## **De staat als exploitant**

### **Liberaal of traditioneel?<sup>2</sup>**

De periode van het Engelse Tussenbestuur (1811-1816) was een tijdelijke onderbreking van het Nederlandse gezag over de archipel die onder de naam Oost-Indië bekend stond. In 1814 kreeg Nederland bij de Conventie van Londen de kolonie terug en stond daarmee voor de taak het bestuur in het gebied weer op te zetten. Toen de VOC failliet ging in 1798 en de Bataafse republiek haar bezittingen overnam, was er al een discussie geweest over vorm en inhoud van het koloniale bestuur. Sommigen waren voorstander geweest van een voortzetting van het bestuur van de VOC. Dat was feodaal en indirect. De resident, belast met het bestuur van een gewest, speelde daarbij een grote rol. Hij bestuurdde via de Javaanse hoofden. Anderen waren voor een "rationeel-bureaucratisch" bestuur, direct uitgeoefend over de bevolking. We kunnen deze standpunten respectievelijk het "traditionele" en het "liberale" model noemen (cf. Van den Doel 1994: 102).

De verschillen klonken door in de ideeën over beleid. Het traditionele model voorzag in een systeem van exploitatie, waarbij de staat beschikte over de hulpbronnen van de bevolking: land en arbeid. Beleidskenmerken van het liberale model waren: land in erfpacht bij de bevolking, vrije arbeid, vestiging van een particuliere industrie en staatsinkomsten via landrente (zie bijvoorbeeld ENI deel II 1918: 415).

Gouverneur-generaal Daendels (1808-1811) en de Engelse gouverneur Raffles (1811-1816) hadden een liberale koers gevaren. Een belangrijke daad van Daendels was de bouw van de Grote Postweg langs Java's noordkust. Deze verkorte de reistijd op Java en paste

---

<sup>1</sup> Het idee van "colmatage-bevloeiing", dat geïmpliceerd ligt in de woorden van de hoofdamtenaar in het citaat van Post, is op zich zo gek nog niet (zie De Meyier 1891: 381 e.v.), zeker niet in de streek van Demak, onderdeel van een dichtgeslibde zeestraat (zie Husken 1988: 44, m.n. noot 2).

<sup>2</sup> Naast Van den Doel (1994) en Husken (1988) heb ik voor deze subparagraaf algemene literatuur gebruikt, waaronder verschillende artikelen in de Encyclopaedie van Nederlandsch-Indië (ENI), b.v. "Cultuurstelsel" (deel I 1917. 545-552), "Bestuur" (1917. 279-288), "Departementen van algemeen bestuur" (1917. 585-588) en "Koloniale politiek" (deel II 1918. 411-420). Waar ik dit zinvol achtte, heb ik in de tekst een referentie opgenomen.

daarmee goed bij zijn "vrijzinnige" bestuurshervormingen. Raffles voerde de landrente in. De boeren hoefden niet langer gedwongen gewassen ("contingenten") te verbouwen, zoals in de VOC-tijd, maar moesten belasting betalen over de grond die zij gebruikten. Toen Nederland Indië terugkreeg, betekende dat aanvankelijk een voortzetting op de ingeslagen weg.

De eerste jaren na de overdracht stelden enige commissarissen-generaal, in 1814 door koning Willem I (die volgens de grondwet van 1814 belast was met het opperbestuur van de koloniën) benoemd, orde op zaken in Indië. Zij kregen daarvoor het regeringsreglement (een speciaal staatsstuk voor Indië) van 1815 mee. Op basis hiervan herstelden zij het oude regeringsstelsel. Dit kwam er als volgt uit te zien (zie bijvoorbeeld ENI deel I 1917: 280 e.v.). Het hoogste bestuur in Indië (het Indisch bestuur) was in handen van een gouverneur-generaal. De eerste was commissaris-generaal Van der Capellen, die in 1814 ook meteen tot gouverneur-generaal was benoemd (hij was gouverneur-generaal van 1816 tot 1826). De gouverneur-generaal oefende het bestuur uit samen met de Raad van Indië, een college dat enkele leden telde (rond 1900 bijvoorbeeld vijf). Samen vormden zij de Indische regering of het gouvernement. De Raad van Indië trad weer in functie toen de commissarissen in 1819 hun werk beëindigden (zie bijvoorbeeld ENI deel III 1919: 524). Verder was er een bestuur ter plaatse (het Binnenlands Bestuur), op Java uitgesplitst in zo'n zeventien gewesten of residenties. Naast de hoofden van gewestelijk bestuur, de residenten, waren er assistent-residenten en controleurs. De Javaanse hoofden of regenten waren niet in overheidsdienst (later wel). Zij werkten samen met de assistent-residenten en werden beschouwd als de "jongere broeders" van de Nederlandse bestuurders.

De gouverneur-generaal werd ondersteund door zijn ambtenaren, verenigd in de Algemene Secretarie. Bij de binnenlandse bestuursdienst hadden de gewestelijke hoofden hun residentiekantoor. De Indische staat had daarnaast ook een centraal (burgerlijk) bestuursapparaat gekend. De commissarissen-generaal herstelden dit en breidden het uit (zie bijvoorbeeld ENI deel I 1917: 585). Zij riepen de Algemene Rekenkamer weer in het leven en stelden voorts een Raad van Financiën in. Naar aanleiding van het regeringsreglement van 1818, vervaardigd en afgekondigd door de commissarissen, werd deze raad omgedoopt tot een "hoofddirectie" met een directeur en vier "raden". Deze directie hield zich bezig met het algemeen bestuur van de domeinen, goederen, inkomsten en uitgaven. De raden waren belast met een niet nader bepaald gedeelte van het werk.

De financiële situatie in moederland en kolonie was slecht (zie bijvoorbeeld ENI deel I 1917: 545 en Hüsken 1988: 13). De Nederlandse staat had ook de schulden van de VOC overgenomen. Het ging daarbij om een bedrag van 120 miljoen gulden. De kolonie zelf vertoonde voortdurend tekorten. Dat was onder Daendels en Raffles zo geweest en het verbeterde niet toen het Nederlandse bestuur was hersteld. De uitgaven van Van der Capellen waren groot (vooral door allerlei oorlogen) en zijn inkomsten waren gering. Toen hij een grote lening wilde afsluiten, haalde hij zich de afkeuring van koning Willem I op de hals. In 1825 stuurde hij burggraaf Du Bus de Gisignies naar Indië om daar de economie weer gezond te maken. Du Bus bezuinigde waar mogelijk. Dit leidde in 1826 tot een inkrimping van het centrale bestuursapparaat. Voortaan was er een directeur-generaal van Financiën met twee (onder)directeuren: een voor middelen en domeinen en een voor produkten en civiele magazijnen.

De commissarissen-generaal hadden een liberale koers voorgestaan, maar Van der Capellen had zich tijdens zijn bewind als gouverneur-generaal al snel bekeerd tot de andere weg. Du Bus kreeg de opdracht mee te onderzoeken welk van de stelsels het beste was. Hiermee laaide de richtingensrijd weer op (zie bijvoorbeeld Hüsken 1988: 13-16). Du Bus

kwam in 1827 met een rapport, waarin hij pleitte voor ontwikkeling op basis van Europese bedrijven en vrije arbeid. Een van de adviseurs van de Koning was generaal Van den Bosch. Alhoewel deze het aanvankelijk met Du Bus eens was, adviseerde hij in 1829 een heel ander beleid, namelijk een "opgepoetste versie" van het VOC-stelsel van gedwongen cultures (Hüsken 1988: 15). Het ging hierbij om gewassen, die anders dan rijst, op de internationale markt verkocht konden worden. De Koning, geconfronteerd met de financiële lasten van onder meer de Java-oorlog (1825-1830), ging met Van den Bosch in zee.

In 1830 kwam er een nieuw regeringsreglement. Hiermee werd het zogenaamde cultuurstelsel van Van den Bosch hoeksteen van beleid. Als gouverneur-generaal (1830-1832), als commissaris-generaal (1832-1834) en als minister van Kolonien (1834-1839), speelde de ontwerper hiervan ook bij de invoering de hoofdrol. In 1832, toen Van den Bosch de maatregel nam de residenties van te voren aan te slaan voor de levering van hoeveelheden en soorten produkten, kreeg het stelsel zijn beslag over heel Java. Aanvankelijk was er veel verzet van bestuursambtenaren, particulieren en tevens van de Raad van Indië (zie bijvoorbeeld ENI deel I 1917: 548). Daar kwam een eind aan toen Van den Bosch commissaris-generaal werd en daarmee dictatoriale macht kreeg. Het stelsel bracht met zich mee dat het centrale staatsapparaat in 1832 uitgebreid werd met een directeur van Cultures. Om het cultuurstelsel goed door te kunnen voeren, kwam er in 1836 opnieuw een ander regeringsreglement. Belangrijk hiervan was dat het de Raad van Indië degradeerde tot een adviescollege.

### Het cultuurstelsel<sup>3</sup>

De hoofdbeginselen van het stelsel luiden als volgt:

1. De bevolking zou afstand moeten doen van een deel van haar bouwgronden (rijstvelden) ten behoeve van de teelt van voor de Europese markt bestemde gewassen. Hiertoe zouden overeenkomsten worden gesloten.
2. Het af te stane deel zou een vijfde van de totale bouwgrond van een desa bedragen.
3. De teelt van exportgewassen mocht niet meer arbeid kosten dan de verbouw van rijst.
4. Over de afgestane grond behoefde geen landrente te worden betaald.
5. De geteelde exportgewassen dienden aan het gouvernement te worden geleverd. Het verschil tussen de getaxeerde waarde ervan en de landrente, die men over de betreffende grond verschuldigd zou zijn geweest, werd uitbetaald aan de bevolking.
6. Misoogsten door overmacht zouden voor rekening komen van het gouvernement.
7. De Javaanse hoofden hadden de leiding, het toezicht van de Europese ambtenaren zou marginaal zijn.

Het cultuurstelsel was in de eerste instantie gericht op suiker en indigo. Verwerking van het suikerriet tot marktprodukt diende fabrieksmatig te geschieden. Daartoe sloot het gouvernement contracten af met particuliere fabrikanten (meestal van Nederlandse of Chinese oorsprong). Andere gewassen, zoals thee, tabak, kaneel en peper, volgden snel. Deze laatste behoorden tot de zogenaamde "kleine cultures". Een ander gewas dat al snel in het stelsel

---

<sup>3</sup> Ik verwijs hierbij m.n. naar de volgende literatuur: Van den Bosch (1834), Van Deventer (1865), Van den Eerenbeemt (1989), Elson (1984), Geertz (1963), Fasseur (1975), Gonggrijp (1957), Indisch Staatsblad (1834), Van Niel (1981), Van Schaik (1986), Van Soest (1869-1871), en ENI (deel I 1917: 545-552, deel II 1918: 415-418). Hier en daar heb ik in de tekst een verwijzing naar deze (en andere) literatuur opgenomen.



werd opgenomen was koffie. Anders dan de andere gewassen, werden voor de koffieteelt nieuwe, woeste gronden gebruikt.

In 1834, toen Van den Bosch uit Indië vertrok, had hij aan Nederland al negen à tien miljoen gulden overgemaakt. In de periode 1840 - 1860 beleefde het cultuurstelsel haar hoogtepunt. Toen werden grote winsten gemaakt. Honderden miljoenen guldens vonden hun weg naar de Nederlandse schatkist. Over het geheel genomen waren de verdiensten zo'n twintig miljoen gulden per jaar. De bijdrage van de Indische baten aan het inkomen van de Nederlandse staat was 19% in de periode 1832-1850 en 32% in de periode 1851-1860 (Fasseur 1975: 204). Koffie, suiker en indigo leverden het meeste op. De "kleine cultures" waren mislukkingen. Alleen peper gaf enige winst.

Met het cultuurstelsel begon het tijdvak van de Batig-Slotpolitiek, gericht op de verkrijging van een voor Nederland voordelig exportsaldo van koloniale produkten. Batige sloten waren er tot en met 1877, maar het betrokken beleid bleef tot en met 1901 bestaan. De winsten uit de koloniale handel werden in het moederland onder meer gebruikt voor de aanleg van spoorwegen en kanalen in Nederland. De Nederlandsche Handelsmaatschappij (NHM) nam het vervoer en de verkoop van de produkten uit het cultuurstelsel voor haar rekening. De NHM was in 1824 door koning Willem I opgericht met als doel handel, scheepvaart en industrie in Nederland te bevorderen. In zekere zin herleefde de VOC in haar: alleen zij mocht de produkten verkopen. De handelsmaatschappij kreeg de produkten van het gouvernement echter in consignatie: anders dan bij de VOC vielen de inkomsten aan de regering toe. De NHM kreeg transport- en commissieloon. De maatschappij bracht de waren op de markt in Amsterdam, dat hiermee net als onder de VOC een stapelplaats was van koloniale produkten.<sup>4</sup>

In de praktijk functioneerde het cultuurstelsel anders dan in de beginselen voorzien (met uitzondering wellicht van de laatstgenoemde bepaling, zie bijvoorbeeld Gonggrijp 1928: 123 en ook Geertz 1963 en Van Schaik 1986). Alhoewel dat niet de bedoeling was, kwam er duidelijk dwang bij te pas. Een vijfde van de grond bleek niet bepaald de bovengrens: vaak werd het een derde, soms zelfs de helft en meer. Voor de teelt van suikerriet en indigo vorderde men veel meer arbeid dan nodig was bij de rijstbouw. De landrente verminderde niet. Uitkering van het positieve verschil tussen taxatiewaarde van het geteelde produkt en de landrente vond niet plaats. Misoogsten kwamen voor rekening van de landbouwer. De reden dat theorie en praktijk afweken, lag voor een belangrijk deel in het feit dat bestuursambtenaren de opbrengsten zo ver mogelijk opschroefden: zij hadden daar belang bij omdat zij zogenaamde "cultuurprocenten" ontvingen.

De successen van het cultuurstelsel werden overschaduwed door de toenemende armoede en rampen onder de bevolking waarmee het gepaard ging. Het cultuurstelsel (met inbegrip van allerlei misbruiken) stond daarbij echter niet alleen. "Cultuurdiensten" waren niet de enige diensten die de bevolking moest uitvoeren. Er waren nog verschillende andere soorten van persoonlijke diensten verplicht: herendiensten voor het gouvernement, diensten voor de Javaanse hoofden en desadiensten. Het gouvernement maakte onder meer gebruik van herendienstplichtigen voor de aanleg en het onderhoud van waterwerken. De lasten van deze andere diensten namen in de periode 1830-1850 aanzienlijk toe. In de residentie Cirebon, waar bij wijze van proef ook rijst in het cultuurstelsel werd opgenomen, barstte de bom. In 1844 mislukte de rijstoogst op veel plaatsen en in Cirebon leidde dat, in combinatie

---

<sup>4</sup> Omdat zij het vervoer regelde, stimuleerde de NHM ook de scheepsbouw. Met haar export van "katoentjes" naar Indië, bevorderde zij de textielindustrie (zie Verbong 1988).

met de hoge rijstprijzen, tot hongersnood. Een paar jaar later was het opnieuw raak en nog veel erger. Misoogsten veroorzaakten in twee afdelingen (of regentschappen) van de residentie Semarang, te weten Demak en Grobogan, grote hongersnood (1848-1850). Van Soest (1871: 220) gebruikte in zijn meer dan dramatische beschrijving van de ellende onder meer de volgende woorden:

Scharen van menschen, vermagerd, met ingevallen oogen, in welke de verschrikkelijke folteringen van den honger te lezen waren, doolden weldra als schimmen langs de wegen. Er waren er die beproefden *gras en boombladen te kaauwen*, en die met vlamrende blikken het vee aanstaarden, dat met dit voedsel zijn honger kon stillen. Anderen vleiden zich neder aan den rand der bruggen of aan den zoom der rivieren, met de hoop dat zij, *slapende, in het water storten* en niet weder tot het bewustzijn hunner ellende komen zouden<sup>5</sup>

Volgens koloniale bronnen daalde de bevolking van Demak en Grobogan van respectievelijk 336.000 en 98.500 mensen in 1848 tot respectievelijk 120.000 en 9000 mensen in 1850. Ruim 100.000 daarvan kwamen van de honger om, de anderen trokken het binnenland in. Ook elders in Midden Java liep de bevolking om dezelfde redenen met honderdduizenden mensen terug.<sup>6</sup>

Gouverneur-generaal J.J. Rochussen (1845-1851) beperkte terstond enige dwangcultures, waaronder de teelt van indigo. Hij stuurde tevens aan op verbetering van de waterbouwkundige situatie in de getroffen gebieden. Zo bevorderde hij een verbeteringsplan voor Demak. Dit leidde onder meer tot de bouw van de in hoofdstuk 1 (in een van de reisimpressies) genoemde stuwdam in desa Glapan (zie box 4.1).

### Hervormingen<sup>7</sup>

De hongersnoden in Demak, Grobogan en elders leidden niet alleen tot technische maatregelen, maar bovendien tot een politieke discussie over het cultuurstelsel in het algemeen. In feite keerde de richtingenstrijd uit het begin van de eeuw opnieuw terug. De politieke arena was echter een andere. Vanaf 1840 liet het liberalisme zich in Nederland steeds krachtiger gelden. Dit leidde tot de grondwetsherziening van 1848, die een vorm van parlementaire democratie in het leven riep en een eind maakte aan de alleenheerschappij van de koning, ook op koloniaal gebied. De Staten-Generaal kreeg invloed op het koloniale beleid: zowel de reglementen op het algemene beleid van de Indische regering alsmede haar financiële beleid moesten voortaan wettelijke vastgesteld worden door de Staten-Generaal.

Dit leidde in 1854 tot weer een nieuw regeringsreglement voor Indië. De bedoeling

---

<sup>5</sup> Cursiveringen van Van Kol (1901: 342), die ter ondersteuning van zijn pleidooi voor een algemeen irrigatieplan (zie hoofdstuk 8) Van Soest citeerde. Van Kol schreef deze woorden toe aan een "officieel verslag". Van Soest baseerde zich echter vermoedelijk op particuliere berichten (cf. De Meyier 1891/92: XII-XIII en De Meyier 1902: 177-178). Zie ook Van Bosse (1893).

<sup>6</sup> Van Soest (1971: 221-2), cf. Fasseur (1975: 52-53). Fasseur (1975: 202) acht het cultuurstelsel "slechts ten dele rechtstreeks debet" aan de hongersnoden.

<sup>7</sup> Behalve de bronnen in noot 3 zij verwezen naar Van Welderen (1905-1907). Ook hier volsta ik met een enkele referentie.

hiervan was om de economische toestand van de bevolking te verbeteren (met inbegrip van afschaffing van de slavernij<sup>1</sup>) Het was een compromis tussen voorstanders en tegenstanders van het cultuurstelsel<sup>8</sup> De ervaringen met het stelsel maakten liberalisering politiek onontkoombaar, maar de financiële voordelen stonden in economisch opzicht afschaffing in de weg Het cultuurstelsel bleef dan ook overeind in het nieuwe reglement Er waren echter ook voorschriften opgenomen, die bedoeld waren om de bevolking te beschermen Bovendien stelde het reglement bevordering van vrije teelt en vrije arbeid in het vooruitzicht Het nieuwe reglement voorzag verder in wijziging van het centrale bestuursapparaat De dominante positie van Financien werd afgeschaft Het stelde het beheer van de verschillende takken van het algemeen bestuur, onder oppertoezicht van de gouverneur-generaal, in handen van directeuren De koning bepaalde het aantal directeuren en de aard van hun werk Er kwamen er vijf van Financien, Middelen en Domeinen, Produkten en Civiele Magazijnen, Cultures en van Burgerlijke Openbare Werken

#### Box 4.1 De stuw te Glapan

Het probleem in de streek was vooral de afwatering in de natte tijd De streek was tot in het begin van de negentiende eeuw (deels) een moeras (of binnenzee) Het zogenaamde Prauwvaartkanaal en enige afvoerkanalen legden het gebied zodanig droog dat rijstbouw mogelijk was Afwatering en watervoorziening (in de droge tijd) bleven echter problematisch Onder de gegeven omstandigheden kwamen misoogsten veelvuldig voor in het gebied Een verbeteringsplan van ingenieur Van Thiel (inclusief een stuwdam in de Tuntang) vond geen uitvoering Er was geen geld en geen personeel voor Direct na de hongersnood nam men echter op basis van het plan maatregelen, in de eerste plaats ter verruiming van de afwateringskanalen Op basis van nieuwe opnemingen, werkte ingenieur Dik het plan voor de stuwdam in de Tuntangrivier uit De bouw van de stuw te Glapan vond plaats in de periode 1852-1859 De dam bracht het water dertien meter omhoog Er waren twee inlaatsluizen Het bevoeide oppervlak was ongeveer 12 000 bouws Dat was minder dan gepland De stuw en de verbetering van de drainage boden geen afdoende oplossing voor de problemen in de regio In 1872 dreigde er dan ook weer een hongersnood Naar aanleiding hiervan werden de voorbereidingen gestart voor wat bekend zou komen te staan als het eerste irrigatieproject (voor een heel bevoeiingsgebied) op technisch-wetenschappelijke grondslag De uitvoering hiervan begon echter pas in 1881, de voltooiing was in 1894 (Slinkers 1891/92, cf ENI deel I 1917 582-583)<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> Een bekende tegenstander was W R baron van Hoevell Hij inspireerde Van Soest (1869-1871) tot zijn kritische studie van het cultuurstelsel

<sup>9</sup> Het verhaal van Post aan het begin van dit hoofdstuk gaf een indicatie van de problemen Zie voor de binnenzee noot 1 en voor meer details over het project hoofdstuk 6

In 1860 verscheen de "Max Havelaar", die de toestanden op Java, met name de mishandeling van de bevolking door de Javaanse hoofden, openbaar maakte en aan de kaak stelde<sup>10</sup>. Alhoewel Multatuli niet tegen het cultuurstelsel als zodanig was, droeg hij ertoe bij dat het langzaam maar zeker in het ongerede raakte. Belangrijk bij dit laatste was het optreden van Fransen van de Putte als minister van Koloniën (1863-1866). Hij geldt als een van de grondvesters van het nieuwere, liberale koloniale beleid. In 1860 had hij een brochure uitgebracht, getiteld "De regeling der suikercontracten op Java", waarin hij de afschaffing van het cultuurstelsel propageerde. Onder zijn regime werden indigo, thee en kaneel in 1865 en tabak in 1866 aan het stelsel onttrokken. Voor peper was dat al in 1862 gebeurd. De suikercultuur bleef onderdeel van het cultuurstelsel, maar Fransen van de Putte bracht hierin in 1863 verbeteringen aan. Hij bepaalde dat de contracten met de suikerfabrikanten voortaan via openbare uitbesteding tot stand moesten komen. Dit was een eerste stap op weg naar een vrije cultuur. Ook bekommerde hij zich om de irrigatiebelangen van de bevolking (Gonggrijp 1927: 161). De gedwongen suikercultuur zou uiteindelijk geleidelijk afgeschaft worden in de periode 1870-1891. De koffiecultuur, waarop Douwes Dekker reeds de aandacht gevestigd had, hield het zij het in steeds verder afnemende mate echter uit tot 1914. Het was de meest winstgevendende cultuur en tevens de minst op de bevolking drukkende. Van de Putte maakte overigens wel een eind aan de cultuurprocenten.

Fransen van de Putte was verder verantwoordelijk voor de totstandkoming van de zogenaamde Comptabiliteitswet. Deze werd in 1864 aangenomen en trad vanaf 1866 in werking (later vele malen gewijzigd en aangevuld, zie ENI deel I 1917: 517 e.v.). De wet vloeide voort uit de grondwet van 1848 en wel waar het het financiële beleid betrof. De Comptabiliteitswet bepaalde namelijk dat de Staten-Generaal de Indische begroting elk jaar bij wet vaststelden. Voorschrift daarbij was dat de begroting gespecificeerd moest zijn voor elk onderdeel van het algemeen bestuur (zie onder). Gevolg was dat de Comptabiliteitswet de begroting tot basis van het hele koloniale beleid maakte en dit beleid onderwierp aan de controle van de Staten-Generaal.

Van de Putte had geen succes met zijn zogenaamde cultuurwet. Deze regelde de uitgifte van grond aan particulieren en ook de grondrechten van de autochtone bevolking. De particuliere industrie ontwikkelde zich langzaam in die dagen en het probleem was hoe deze aan grond te helpen, zonder de bevolking al te zeer te benadelen. Eerder al had de minister van Koloniën, G.H. Uhlenbeck (1862-1863), een wetsontwerp ingediend dat het de bevolking mogelijk maakte haar grond te verhuren, zij het op "communale contracten" (zie ENI deel III 1919: 218). Zijn voorstel regelde bovendien onder welke voorwaarden "inlanders" als arbeiders ingehuurd konden worden. Dit ontwerp haalde het niet. Van de Putte kwam met een nieuw voorstel. Hij wilde de bevolking de grond, waarop zij erfelijk bepaalde gebruiksrechten had, in eigendom geven. Deze omzetting was echter politiek niet haalbaar.

De hele kwestie werd pas geregeld in 1870, door minister van Koloniën E. de Waal (1868-1870), een andere bekende nieuwlichter. Zijn Agrarische Wet ondersteunde de grondrechten van de bevolking. De wet bepaalde dat gronden konden worden uitgegeven aan particulieren in eigendom of in erfpacht, maar alleen als daar geen bezit rechten op golden. Elke vorm van overdracht van grondrechten van "inlanders" aan "niet-inlanders" werd

---

<sup>10</sup> De bekende Van Sandick (zie de inleiding), die begin jaren tachtig van de vorige eeuw in Bantam werkte, concludeerde (in zijn "Lief en leed uit Bantam", verschenen in 1892) op basis van plaatselijk onderzoek dat anders dan Multatuli beweerde de assistent-resident van Lebak in 1856 niet onrechtvaardig is behandeld en dat deze zaak geen schande voor Nederland is geweest (zie Ott de Vries 1933: 82).

verboden Verhuur van grond aan particulieren was overigens wel mogelijk Ook de suikerwet, die een eind maakte aan de gedwongen suikercultuur, kreeg zijn beslag onder De Waal Met het oog op de totstandkoming van beide wetten, wordt 1870 beschouwd als het jaar waarin het Nederlandse vrijhandelsimperialisme van start ging

Naar aanleiding van de Comptabiliteitswet vond een algehele reorganisatie van het centrale bestuursapparaat plaats In 1866 werden departementen van algemeen bestuur" ingesteld, met een directeur aan het hoofd In de verdeling in departementen kwamen de veranderde inzichten omtrent de overheidstaken tot uitdrukking Middelen en Domeinen kwam terecht bij het Departement van Financien Producten en Civiele Magazijnen vond samen met Cultures een plaats bij het Departement van Binnenlandsch Bestuur Burgerlijke Openbare Werken werd in een apart departement ondergebracht BOW Een ander departement was het Departement van Onderwijs, Eeredienst en Nijverheid In 1870 kwam er nog het Departement van Justitie bij Er waren nu binnen het staatsapparaat drie organen die direct betrokken waren bij de uitoefening van het koloniale bestuur, zowel op het niveau van de regering als op het niveau van de gewestelijk bestuur de secretarie van de gouverneur-generaal, de binnenlandse bestuursdienst (inclusief het residentiekantoor) en het Departement van Binnenlands Bestuur, het centrale lichaam van het gewestelijk bestuur De werknemers bij deze organen waren alle "bestuursambtenaren", waarbij vooral de ambtenaren van het Binnenlands Bestuur (het BB) van belang waren De onderlinge verhoudingen waren niet altijd duidelijk en gaven aanleiding tot strijd Onduidelijke verhoudingen en strijd waren er eveneens tussen de "administratieve" bestuursambtenaren en hun technische collega's de ingenieurs, oftewel tussen het BB en BOW

## Een dienst voor de waterstaat

### Water en staat<sup>11</sup>

Bij het herstel van het Nederlandse gezag in 1815 hadden de commissarissen-generaal hun aandacht gericht op de "overheidszorg met betrekking tot de gesteldheid van het land ten opzichte van het water", zoals de definitie van "waterstaat" in de Encyclopaedie van Nederlandsch-Indië luidde (ENI deel IV 1921 700) In 1818 vaardigden zij een beheersregeling uit Deze bepaalde dat "de dagelijksche beheering" over rivieren, kanalen, havens, zeehoofden, sluizen, waterkeringen, bruggen en wegen berustte bij de resident Dit gold echter niet voor Batavia hier werd het dagelijks beheer opgedragen aan een hoofdinspecteur Deze had bovendien het algemeen toezicht over de waterstaatkundige zaken in de andere residenties Aan de hoofdinspecteur werden drie inspecteurs toegevoegd Elk had een bepaald inspectiegebied (ook in Nederland bestonden inspecties van Waterstaat) De civiele gebouwen vielen overigens niet onder Waterstaat Hiervoor werden aparte regelingen opgezet

Met het oog op de toenmalige financiële problemen, nam koning Willem I in 1825 het besluit te bezuinigen op de diensten voor de waterstaat en de civiele gebouwen Dit leidde in 1827, onder commissaris-generaal Du Bus, tot opheffing van Waterstaat als

---

<sup>11</sup> Veel informatie vinden we in het artikel "Waterstaat" (ENI deel III 1919 700-731), mede geschreven door De Meyier Melchior (1914 90) schreef over (een eerdere versie van) dit artikel dat het een "schat van historische bijzonderheden" bevat, waarvan het verzamelen "veel arbeid en studie moet hebben gekost Zie ook van Bosse (1893)

organisatorische eenheid (ENI deel III 1919: 708-709 sprak van een "administratie"). Waterstaat werd verenigd met Civiele Gebouwen (eveneens een administratie). Beide kwamen onder de directeur van Producten en Civiele Magazijnen. Gevolg voor de waterstaatsdienst (en ook voor de gebouwendienst) was dat er geen deskundige leiding (voorheen van de hoofdinspecteur) meer was. De nieuwe regeling voorzag in de aanstelling van "ingenieurs" in Batavia, Surabaya en Semarang. Het was voor de eerste keer dat de term "ingenieur" gebruikt werd voor een burgerlijke betrekking (ENI deel IV 1921: 709). Deze lieden stonden "onder de onmiddellijke bevelen" van de betrokken resident. De regeling had een voorlopige status. In 1829 kwam er een definitieve regeling, die op een aantal punten afweek van de vorige. Zo werd de ingenieur in Batavia gepromoveerd tot een zelfstandige hoofdingenieur. De eerste in de rij was J. Tromp, een belangrijke persoon in de vroege geschiedenis van Waterstaat in Indië. Al in overheidsdienst vanaf 1816, was hij van 1828 tot 1854 de verantwoordelijke ingenieur in Batavia.

Ingenieurs speelden in die tijd echter een rol van weinig betekenis op het gebied van irrigatie. Met uitzondering van Batavia, plaatsten de regelingen voor de waterstaat de verantwoordelijkheid voor het beheren en bouwen van irrigatiewerken bij de resident. Dat leidde ertoe dat op plaatselijk niveau ambtenaren vaak het initiatief namen om dammen en leidingen aan te leggen. De bevolking voerde het werk dan uit, in herendienst wel te verstaan. De leiding was in handen van de betreffende ambtenaren en/of de Javaanse hoofden van bestuur. Grote werken vereisten de inzet van vele duizenden herendienstplichtigen. De technische aanpak die bij deze werken gebruikt werd, was Javaans. Grote aarden dammen, bijvoorbeeld, werden gemaakt via grondspoeling en voor een kleiner deel via het aanbrengen van grond. Het geraamte bestond uit takkenbossen. De bouw van zo'n dam kon meer dan een jaar duren. Het aantal arbeiders was daarbij soms meer dan 1000 per dag. De irrigatiewerken die op deze wijze tot stand kwamen, hadden een weinig duurzaam karakter. Dammen konden bezwijken bij de eerste de beste bandjir. Langer dan vijf à zes jaar hielden ze het in ieder geval niet uit. (Van Gendt 1868).

Een indicatie van de grote schaal waarop dit soort werken ondernomen werd, ligt in de gelden die in die periode beschikbaar werden gesteld voor openbare werken. De door het BB opgeroepen arbeiders kregen namelijk een tegemoetkoming, zij het een zeer geringe. De f 622.000, die in de jaren 1845-1849 voor openbare werken werd uitgegeven, een "voor dien tijd niet onbelangrijke som", ging vermoedelijk merendeels op aan vergoedingen voor gedwongen arbeid (Verslag BOW 1892: 170)<sup>12</sup>. In bijzondere gevallen riep het BB de hulp in van ingenieurs voor de vervaardiging van een of ander hoofdwerk. Dit leidde tot de werkzaamheden in de Sampeandelta en tot het bouwen van de stuwdam in Glapan. Het aantal ingenieurs was echter maar beperkt: tot 1829 drie of vier, in de jaren 1829 tot 1844 vijf en daarna in de periode tot 1854 10 (Verslag BOW 1892: 170). Ook omdat er nog andere werkzaamheden van hen verwacht werden (zie onder), begrenste dat uiteraard de mogelijkheden. Het groeiende aantal ingenieurs geeft wel aan dat het aandeel van ingenieurs in de uitvoering van irrigatiewerken in de loop van de tijd toenam.

Een ingenieur die er in de vroege dagen van de moderne irrigatie-inspanningen in Indië uitsprong, was H. de Bruyn (die we al bij de Sampeanwerken tegenkwamen), een voormalige genie-officier (opgeleid aan de Koninklijke Militaire Akademie te Breda), die na een mislukte carrière als koffieplanter in 1847 wederom in 's lands dienst trad en toen terecht kwam bij de directie van Producten en Civiele Magazijnen. Van 1852 tot in 1858 werkte hij

---

<sup>12</sup> Een modern irrigatiewerk in deze periode was een sluis in de Meliriprivier (zie box 4.2).

als de verantwoordelijke ingenieur van een van de Waterstaatsafdelingen, met Surabaya als standplaats De Bruyn verbond zijn naam met een verlegging van de monding van de Solorivier Dat was echter niet zijn hoofdwerk De situatie in de Waterstaatsafdeling rond Surabaya, die inmiddels was uitgegroeid tot de belangrijkste, was rond 1850 slecht Een van de problemen was een vermindering van de waterafvoer van de Surabayarivier, een van de twee takken van de reusachtige Brantasrivier Daar hadden onder meer de suikerfabrieken in de delta van de Brantas last van De Bruyn zorgde voor een verbetering van de waterverdeling tussen de twee riviertakken Een van de werken hierbij was de bouw van de beweegbare stuw te Lengkon (zie box 4 2)

### Het ontstaan van BOW

Gouverneur-generaal Rochussen, die onder zijn bewind de rampen in Demak en Grobogan zag plaatsvinden en toen de maatregelen nam die in zijn vermogen lagen, had eerder al laten blijken voorstander te zijn van de aanleg van irrigatiewerken door ingenieurs In 1847 schreef hij een brief naar de minister van Kolonien, J C Baud (1840-1848), waarin hij deze om een uitbreiding van het aantal ingenieurs verzocht Hij benadrukte het belang van "kunstmatige bewatering" en wees ook op de verslechterende ecologische condities

Kunstmatige bewatering is de grondslag der vruchtbaarheid van den Indischen bodem, de voorwaarde zonder welke vervulling de rijstcultuur *verzekerd* noch uitgebreid kan worden

Ik druk hier op *verzekerd*, omdat het vertrouwen op eene geregelde wisseling van jaargetijden, waarop de oorspronkelijke rijstcultuur steunt, meer en meer blijkt op een zwakke basis te berusten, want de regens vallen niet meer zo geregeld en in het centraal gedeelte van Java niet meer zo overvloedig als voorheen (Natuurkenners schrijven dit toe aan het verdwijnen der bosschen, welke langzamerhand plaats hebben moeten maken voor cultuur van anderen aard en de bouw- en brandstoffen moesten leveren voor onze vestingwerken, onze civiele gebouwen, voor suiker- en indigofabrieken, tabaksloodsen en zoo vele andere behoeften van landbouw of nijverheid)

Wij mogen den rijstbouw dus niet langer afhankelijk laten van den regen, doch behooren denzelve te bevestigen op den straks gemelden zekeren grondslag van *kunstmatige bewatering* (Rochussen 1853 209, cf ENI deel IV 1921 714)

In verband met de noodzakelijke "kunstmatige bewatering" van de landbouw, zag Rochussen een taak weggelegd voor ingenieurs Hij had weinig vertrouwen in de "residenten en hunne ondergeschikte besturen", die zich op dat moment overwegend met de aanleg van irrigatiewerken bezighielden Ondanks alle goede bedoelingen, "zullen [zij] in de uitvoering stuiten op het gebrek aan de bijzondere kennis van den ingenieur, en kunnen zich die bij hunne menigvuldige andere werkzaamheden niet eigen maken" (Rochussen 1853 209) De ambtenaren van het BB wisten weinig van irrigatie en dat leidde tot verspilling van arbeidskracht Rochussen (ibid ) achtte het dan ook "geen wonder"

dat men aan de meeste der werken van die ambtenaren eene verspilling van arbeidskracht opmerkt, welke, zoo de in heerdienst daaraan te koste gelegde dagdiensten en door heerdienst geleverde bouwstoffen tot cijfers te herleiden waren, verbazing zoude wekken wegens de duurte van den zoogenaamden kosteloozen arbeid aan die werken besteed

Toen in 1843 een dam van Javaanse makelij in de Meliriprivier dreigde te bezwijken, besloot men deze te vervangen door een gemetselde sluis (een waterkering, als een dam, maar dan met deuren) Deze sluis zou de duizenden "mensenhanden, welke het onderhoud aan den dam en het bewaken daarvan vorderde" (Nota 1857 59), uitsparen Het ontwerp was van ingenieur H A Tromp Deze was in de periode 1834-1843 de hoogste ingenieur in de Waterstaatsafdeling Surabaya Het werk kwam in 1847 gereed De Brantas verdeelde zich in haar benedenloop over twee takken, de Porrongrivier en de Surabayarivier De Melirip verbond de twee takken en voedde de Surabayarivier vanuit de Porrongrivier De Javaanse en Nederlandse bemoeienis met de waterbouwkundige situatie deed langzamerhand in het hele gebied van de Brantasdelta een toestand doen ontstaan, die in het begin jaren vijftig onhoudbaar was De slechte ligging en het slechte traditionele beheer van de sluis in de Melirip droegen hieraan bij In de oostmoesson was er watergebrek, in de westmoesson overstromingsgevaar Dit schaadde de rijstcultuur en de suikerindustrie in het gebied De suikerindustrie was belangrijk Er waren elf suikerfabrieken in de streek De suikerrietteelt eiste sowieso irrigatiewater, maar de fabrieken hadden in die tijd bovendien stromend water nodig voor de aandrijving van hun molenraderen De Bruyn stelde een programma van verbeteringen voor, waarvan de bouw van een beweegbare stuw (of stuwsluis, een stuw met sluisen) te Lengkong er een van was Het ging om een geheel nieuw stelsel van waterverdeling De werken, waaronder ook enige irrigatiesluizen (inlaatsluizen) bij Lengkong, enkele kanalen en een viertal overlaatsluizen, waren in 1857 gereed Het geheel vormde op dat moment het grootste stelsel van waterwerken in Indie Het verzorgde de bevoeding van een gebied ter grootte van ongeveer 40 000 bouws Er was vijf en een half jaar aan gewerkt De kosten bedroegen ruim 2,6 miljoen gulden De suikerindustrie drukte haar dank uit middels aanbieding van een zilveren servies De Bruyn zelf dankte gouverneur-generaal Duymaer van Twist (1851-1856) "Hij schonk, namelijk, een onbepaald vertrouwen aan den ontwerper, in dier voege, dat last werd gegeven, om hem de meest mogelijke vrijheid te laten in die uitvoering, hij stond de benodigde fondsen toe, ten bedrage van 24 tonnen gouds, zonder raadpleging van het Opperbestuur, en beperkte de jaarlijks te verwerken sommen niet" (De Bruyn 1870 25) (Bronnen Bericht 1854, Nota 1857, Kielstra 1887 114-116)<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> De beweegbare stuw te Lengkong van De Bruyn heeft meer dan honderd jaar trouwe dienst gedaan In 1973 werd hij vervangen door een nieuwe Een deel van de windwerken van de oude stuw heeft men bewaard en wordt ter plekke geexposeerd Bij de werken in de Brantasdelta deed zich in het begin een soortgelijke keten van gebeurtenissen voor als de in het vorige hoofdstuk beschreven "natuur-techniek-spiraal" bij de Sampeanwerken



Rochussen brak een lans voor deskundige bemoeienis met irrigatie. Dit betekende voor hem "dat geene belangrijke bewateringswerken aangelegd worden zonder opname en ontwerp door deskundigen" (p. 210) en verder "dat het onderhoud van bestaande werken aan deskundig toezigt opgedragen zij" en "dat er een *stelsel van irrigatie* over het eiland aangenomen worde, na deskundig onderzoek" (ibid.). Rochussen wenste ook de intrekking van het Koninklijk Besluit van 1825 en dus herstel van een eigen organisatie voor de waterstaat (pp. 140-141).

Intussen stond de "civiele genie" onder vuur. Het samengaan van de waterstaats- met de civiele gebouwendienst leverde problemen op. Waterstaatsingenieurs waren nu ook betrokken bij de bouw van andere dan waterbouwkundige werken. Dit leidde tot slechte resultaten, met name op het gebied van civiele gebouwen. Bovendien was er weinig personeel en het waren juist waterstaatswerken die bleven liggen.<sup>14</sup>

De woorden van Rochussen kregen gehoor in 1854. Een jaar eerder kreeg de latere minister van Koloniën Uhlenbeck opdracht voorstellen te doen voor een beter beheer van openbare werken. Dit leidde al meteen tot een nieuwe dienst, die weliswaar voorlopig was ingesteld. Uhlenbeck was majoor der genie en dus iemand van buiten het "korps". Zijn voorstellen leidden ertoe dat koning Willem III in 1854 besloot het centrale staatsapparaat uit te breiden met een "directeur der openbare werken". Het besluit voorzag in de oprichting van een "bureau van openbare werken" met "uitoefening van het bestuur en toezigt over den waterstaat en 's lands burgerlijke openbare werken" als doel (Indisch Staatsblad 1854: 1). Civiele gebouwen en waterstaatswerken bleven dus bijeen. Eerste directeur was Uhlenbeck. Hij bleef dat tot 1861.

Het personeel van het bureau telde 82 technische ambtenaren. 35 Daarvan waren ingenieurs: een inspecteur en chef, een hoofdingenieur, drie ingenieurs der eerste klasse, zes der tweede klasse, tien der derde klasse en veertien aspirant-ingenieurs. Er waren er 47 opzichters in vier klassen. Het bureau telde daarnaast zes "kommiezen" (niet-technische ambtenaren). Verder waren er nog hoofden van de koelies (mandurs), klerken en bedienden in dienst (hiervoor werden geen aantallen, maar alleen sommen geld aangegeven). Voor dit personeel en andere kosten werd als vaste post op de Indische begroting f 289.000 uitgetrokken. Het besluit gaf ook aan dat ingenieurs bij voorkeur gerecruteerd moesten worden uit "kweekelingen" van de Koninklijke Akademie in Delft met het diploma civiel ingenieur. In bijzondere gevallen was het mogelijk ingenieursexamen te doen in Indië bij een commissie van waterstaatsingenieurs, die afgestudeerd waren in Delft (Indisch Staatsblad 1854: 1-2).

Nadere bepalingen volgden in 1855. Gouverneur-generaal Duymaer Van Twist besloot toen acht Waterstaatsafdelingen (ook wel inspecties genoemd) in te stellen. Java kreeg er vier, met als hoofdplaatsen: Batavia, Tegal (later: Cirebon), Semarang en Surabaya. Het besluit regelde tevens de verdeling van het personeel over de afdelingen en het bureau in Batavia, waarbij het bij de afdelingen om richtgetallen ging. Alleen de vierde afdeling

---

<sup>14</sup> Zie De Leon (1851). Voor deze criticus (p. 15) zijn gebouwen en waterstaatswerken werken "welke bezwaarlijk tot één tak van bestuur kunnen worden gebragt, zoo als de ondervinding dit reeds, in Indie, zoo veel jaren heeft doen zien, zonder de deelen derzelve onderling te schaden". De Leon stelde voor om de civiele gebouwen elders onder te brengen en wel bij de militaire genie. Ondanks het feit dat ook bij irrigatiewerken veel mis ging, beperkte hij zich in zijn kritische bespreking van de verrichtingen van de "civiele genie" tot voorbeelden op andere gebieden. De genoemde J. Tromp, hoofdingenieur in Batavia, moest het overigens in de publikatie van De Leon zwaar ontgelden. Waterstaatsingenieurs waren in die tijd ook in Nederland betrokken bij de bouw van civiele gebouwen (zie Ten Horn-van Nispen et al. 1994).

(Surabaya) kreeg een hoofdingenieur (De Bruyn). Het hoofdbureau in Batavia werd bij die gelegenheid verdeeld in twee afdelingen: een eerste of technisch en een tweede of administratief bureau. Bij de technische afdeling waren drie ingenieurs werkzaam (inclusief de directeur) en twee opzichters. Vier van de zes kommiezen werkten op de administratieve afdeling. (Indisch Staatsblad 1855: 1-2, 4, zie voor de indeling van het personeel ook de daar bijgevoegde "numerieke indeeling-staat"). De gezagsverhoudingen tussen BOW en het BB waren onduidelijk. Met betrekking tot het waterstaatspersoneel in de afdelingen kondigde het reglement aparte regelingen aan:

De verhouding van de ingenieurs en opzichters tot de hoofden van gewestelijk bestuur en de chefs der afdelingen wordt nader bij afzonderlijke verordeningen geregeld (Indisch Staatsblad 1855: 4).

We zullen zien dat dat nog even zou duren! Het bureau van openbare werken was het begin van een zelfstandige waterstaatsdienst. Bij de staatshervorming van 1866, toen departementen van algemeen bestuur werden ingesteld, werd de waterstaatsdienst omgezet in het Departement van Burgerlijke Openbare werken.

### **Directeur De Bruyn**

Naar aanleiding van de oprichting van het bureau van openbare werken schreef hoofdingenieur De Bruyn een nota, waarin hij uitbreiding, maar vooral ook een geheel andere organisatie van Waterstaat bepleitte (De Bruyn 1858<sup>15</sup>). Hij ging uit van de irrigatietoestand op Java, die hij niet gunstig beoordeelde. In tegenstelling tot andere waarnemers<sup>16</sup>, was hij niet onder de indruk van de vaardigheden van de Indische boeren bij de bouw van irrigatiewerken:

Nederlanders, uit hun laag, vlak en moerassig land komende, keken verbaasd op over Javanen, die hunne rijstvelden elk jaar van water voorzien dat van de bergen wordt geleid. Elke gebrekkige stuw, elk gebrekkig sluisje, elk dijkje langs de rijstvelden scheen hun een meesterstuk van waterbouwkunde (De Bruyn 1858: 120).

Elders in de nota gebruikte De Bruyn (1858: 64) nog krassere bewoordingen: "En de oningewijde gaapt met stomme verbazing die gewrochten van inlandsche waterbouwkunde aan, waarvan hij aan het instinct de eer geeft!" In het voorbijgaan kritiseerde hij ook het in die tijd levende idee, dat de Javanen over een natuurgave op waterbouwkundig gebied zouden beschikken.

De Bruyn vond dat er weinig voor nodig was om te zien dat de Javaanse waterbouwkunde weinig voorstelde, getuige de woorden die hij in ander verband noteerde:

---

<sup>15</sup> Het rapport is deels gepubliceerd bij Kielstra (1885: 118-121, het betrof hier een verkorte weergave) en deels bij De Bruyn (1863: 61-65, het deel over "rivieren en waterwerken"). De referenties verwijzen voor wat betreft de paginanummers naar deze publikaties.

<sup>16</sup> Een vroeg voorbeeld was mr H. W. Muntinghe, die zowel onder het Nederlandse als Engelse bestuur hoge overheidsfuncties bekleedde. Hij schreef in een rapport uit 1817 over de Javaan o.m.: "langs heuvelen en dalen leidt hij zijne wateren" (geciteerd in Gonggrijp 1957). Van Sandick (1912b: 918) sprak van "het sprookje van het beverinstinkt van den Javaan".

een beschaafde leek [behoeft] slechts zijne oogen ... te gebruiken om te zien hoe erbarmelijk de inlanders met water omspringen; hoe het op de onverantwoordelijkste wijze wordt verspild, hoe weinig ieder zich om zijn buurman bekommert; hoe willekeurig met het water wordt gehandeld dat men meester kan worden (geciteerd in: Kielstra 1887: 128)

In zijn nota van 1858, rekende De Bruyn punt voor punt af met de Javaanse waterwerken. Van het bouwen van dijken, bijvoorbeeld, hadden de Javanen geen "geen flauw denkbeeld", de bevlöeiing van velden geschiedde "uiterst primitief", en de stuwen

zijn te groot in aantal, niet bestand tegen plotselingen aanwas van water, en evenmin tegen overstorting, door gebrek aan beveiligingsmiddelen tegen ontgronding. Ieder regenseizoen worden de meeste dezer werken eenige malen door het geweld van den stroom medegesleept, en telkens weder met evenveel onkunde opgeworpen (p. 121).

Volgens De Bruyn was een verbetering van de bevlöeiingstoestand op Java hard nodig. Hij verwees daarbij naar cultuurstelsel. Hij noemde dit "een meesterlijk stelsel", maar betoogde dat men niet gedacht had aan de benodigde vervoermiddelen en irrigatiewerken (1858: 119, zie ook hoofdstuk 1). Hij vond dat "de schitterende uitkomsten, welke men zich beloofde" alleen mogelijk waren met "die werken, welke in alle beschaafde landen alleen door de wetenschap van den burgerlijken ingenieur worden in het leven geroepen" (ibid.).<sup>17</sup>

De Bruyn gaf in zijn nota een overzicht van alle behoeften en stelde vast dat Waterstaat hierin niet voldoende voorzag of kon voorzien. Hij ontwierp vervolgens een organisatie die meer geschikt zou zijn. Deze bestond uit een algemene en een gewestelijke dienst. De algemene waterstaat zou op Java zeven waterstaatsafdelingen (of districten) dienen te omvatten. De begrenzing daarvan relateerde De Bruyn aan de stroomgebieden van de rivieren. De afdelingshoofden zouden rechtstreeks moeten vallen onder de directeur van de dienst. Deze hoofden zouden alleen toezicht moeten uitoefenen. De uitvoering van werken zou niet hun verantwoordelijkheid zijn, maar die van de directeur. De gewestelijke dienst zou bestaan uit plaatselijke ingenieurs, die ondergeschikt zouden zijn aan de resident van het betrokken gebied. De Bruyn wilde "een talrijk, goed gevormd en geëxperimenteerd corps ingenieurs van den waterstaat" (1858: 119). Hij pleitte tevens voor een goede opleiding van het lagere personeel van zowel Europese als Javaanse oorsprong.

De Bruyn stuurde zijn memorie naar directeur Uhlenbeck, die hem terugstuurde omdat de voorstellen niet opportuun zouden zijn. In Nederland, waar De Bruyn om gezondheidsreden tijdelijk verbleef, liet hij zijn nota lezen aan onder meer Rochussen, die inmiddels minister van Koloniën was (1858-1861), en aan J. Loudon, die Rochussen zou opvolgen als minister van Koloniën (1861-1862) en later gouverneur-generaal (1872-1875) werd. Beiden betuigden hun instemming en De Bruyn kreeg, voorzover de omstandigheden dat toelieten, hun steun.

In 1860 maakten De Bruyn en ingenieur S. Westerbaan Muurling, zijn latere schoonzoon, een studiereis naar Frankrijk en Italië. Westerbaan Muurling had zijn opleiding aan de Delftse academie net voltooid en zou naar Indië gaan. Op advies van De Bruyn, die naast een theoretische opleiding ook praktische vorming belangrijk vond, besloot Rochussen

---

<sup>17</sup> Evenals Rochussen meende De Bruyn dat bestuursambtenaren geen uitkomst konden bieden, aangezien ze "èn den tijd, èn de opleiding misten tot grondig onderzoek en bevredigende afdoening" (De Bruyn 1858: 119).

het tweetal op pad te sturen. Later voegde zich nog een andere pupil bij de reisgenoten, te weten de architect A. van Lakerveld. In zijn reisverslag gaf De Bruyn nog eens aan wat er naar zijn idee zou moeten gebeuren in Indië. Hij noemde vier punten:

De bosschen in de vlakten moeten ontgonnen en de bergen weder boschrijk gemaakt worden.

In elke residentie moet een waterbestuur, of een rivier- en dijkbestuur, in het leven worden geroepen.

De rivieren, met alles wat er toe behoort, moeten onder technisch toezigt komen.

Op Java dient men een vaste watermaat aan te nemen (De Bruyn 1863: 177)

Voor de ont- en herbebossing en de instelling van besturen was volgens De Bruyn eerst lokaal onderzoek vereist. Hij bepleitte de instelling van een commissie hiervoor. Deskundig toezicht en een vaste watermaat zouden pas binnen bereik komen als Waterstaat gereorganiseerd zou zijn.

In 1861 werd De Bruyn door het gouvernement benoemd tot directeur van BOW. De Bruyn probeerde zijn ideeën in de praktijk te brengen, maar dat lukte niet erg. Het personeel van Waterstaat werd in 1865, onder minister Fransen van der Putte, wel uitgebreid. Het aantal ingenieurs kwam daarmee op 65: een directeur, twee hoofdingenieurs eerste klasse, twee hoofdingenieurs tweede klasse, acht ingenieurs eerste klasse, twaalf tweede klasse, twintig derde klasse en twintig aspirant-ingenieurs. De Bruyn had echter gepleit voor 181 ingenieurs!<sup>18</sup> In 1867 kwam er een nieuw reglement met betrekking tot de waterstaat tot stand (Indisch Staatsblad 1867). Hierin vinden we echter maar weinig terug van de ideeën van De Bruyn. Het reglement regelde vooral de relaties tussen de directeur van Waterstaat, zijn personeel en de resident. De machtsbalans viel daarbij in het voordeel van de resident uit:

Ieder hoofd van gewestelijk bestuur is super-intendent over 's lands burgerlijke openbare gebouwen en werken in zijn gewest en als zoodanig verantwoordelijk voor het behoorlijk beheer van dezen tak van dienst (Indisch Staatsblad 1867: 1)<sup>19</sup>.

Met betrekking tot het personeel in de Waterstaatsafdelingen (zie boven) werd het volgende geregeld:

De eerstaanwezende ingenieur heeft in het gewest, waarin hij geplaatst is, het regtstreeksch beheer over 's lands burgerlijke gebouwen en werken ...

De eerstaanwezend ingenieur en de andere ambtenaren van de burgerlijke openbare werken zijn regtstreeks ondergeschikt aan het hoofd van gewestelijk bestuur (Indisch Staatsblad 1867: 2).

---

<sup>18</sup> Het technische personeel van BOW werd verder uitgebreid tot de volgende samenstelling: vier architecten eerste klasse, vier tweede klasse, vijftien opzichters eerste klasse, 30 tweede klasse en 30 derde klasse. Het administratief bureau werd ook versterkt en kwam te bestaan uit een chef en twaalf kommiezen.

<sup>19</sup> De term "super-intendent" werd niet nader omschreven en gaf aanleiding tot discussie. De ingenieurs begrepen de term in de zin dat de resident de macht had "om namens het gouvernement te handelen in dringende gevallen" (Post 1889: 117). Zij vonden dat de resident hen niet zou moeten inzetten ten behoeve van de verwezenlijking van zijn eigen denkbeelden op technisch gebied. In 1871 kreeg het begrip de invulling die de ingenieurs wensten. (Ibid.).

De Bruyn kampte met een gebrek aan geld, personeel en bevoegdheid. Dat leidde ertoe hij maar weinig kon doen om de irrigatietoestand te verbeteren. Soms moest hij akkoord gaan met oplossingen waarbij ingenieurs niet betrokken waren, zoals in het geval van Javaanse dammen ten behoeve van de Menentengleiding (zie box 4.3) en in de Pemalirivier (zie hoofdstuk 5).

#### **Box 4.3 De Menentengleiding**

In Losari, een district in Cirebon was voor de bevolkingslandbouw, maar vooral voor de suikercultuur water nodig uit de Cisanggarung. Behalve voor de teelt van suikerriet was water nodig als drijfkracht voor de twee suikerfabrieken. Om aan al dat water te komen, wilde men een dam opwerpen in de Menentengkloof. Toen dit op de traditionele manier niet lukte, maakte ingenieur J. A. Krajenbrink in 1843 een plan voor een dam en een leiding door een tunnel. Dit kwam echter niet tot uitvoering. Een ander plan van Krajenbrink, mogelijk tot stand gekomen op advies van Van Thiel, voorzag in een raamdiam beneden de kloof. In 1844 nam de bouw van deze dam een aanvang. Uitvoerder Krajenbrink deed zijn werk in dienst van de directie van Cultures. In 1849, toen de dam zo goed als klaar was, bezweek hij tengevolge van een bandjir.

Andere oplossingen werden naar voren gebracht, maar uiteindelijk werd door de betreffende resident gekozen voor een plan voor een tijdelijke Javaanse dam boven de kloof en een leiding uitgehakt in de rotsen aldaar. De situatie was toen overigens veranderd: beide suikerfabrieken waren overgeschakeld op stoomkracht. Toen De Bruyn zich in 1863 akkoord verklaarde met de keuze van de resident, voerde het bestuur deze werken uit. Ieder jaar moest de dam opnieuw gebouwd worden.

Enkele jaren later werd de Javaanse dam zeer kritisch besproken door een commissie van ingenieurs. Een plan tot reconstructie en verbetering kwam echter pas in 1878 klaar. Het was een plan van ingenieur De Meyier, met wijzigingen van (onder meer) ingenieur Pet. Uitvoering begon datzelfde jaar. Herendienstplichtigen voerden het werk uit. De verantwoordelijke ingenieur was W.F. Heskes. Tijdens de uitvoering bleken nog verschillende aanpassingen nodig. Vier jaar later was het werk gereed. Het bevoelbare gebied bedroeg ongeveer 10.000 bouws. De totale kosten waren ongeveer 535 duizend gulden. (Menenteng 1888).

Door zijn verregaande voorstellen en zijn niet aflatende strijd daarvoor, kreeg De Bruyn een slechte verhouding met het gouvernement. Invoering van de Comptabiliteitswet in 1867 maakte de relatie er niet beter op. De Bruyn vond dat hij in verband met deze wet meer administratief personeel nodig had, maar kreeg dit niet. Uiteindelijk ging hij in 1868 met ziekteverlof naar Nederland.

## De Bruyn op herhaling

In 1869 hield De Bruyn een rede voor de afdeling Utrecht van de Maatschappij tot nut van den Javaan. Hierin wees hij opnieuw de weg om

voorgelicht door de wetenschap en de ervaring, dat is met andere woorden op de doelmatigste en onkostbaarste wijze te geraken, tot eene stelselmatige verbetering en uitbreiding op groote schaal van de irrigatie op Java, die zoo groote rijkdommen kan aanbrengen (De Bruyn 1870: 52<sup>20</sup>).

Het ging hem in de rede uitdrukkelijk om "het materieel belang der inlandsche bevolking" (p. 5). Deze rede, De Bruyn's eerdere geschriften en ook een advies van hem op verzoek van minister De Waal over wat er zou moeten gebeuren op het gebied van irrigatie, leidden in 1871 tot instelling van een commissie, die de opdracht kreeg "een volledig uitgewerkt en toegelicht voorstel in te dienen tot regeling van het irrigatiewezen op *Java* en *Madura*" (De Bruyn et al. 1875: 1). Alhoewel hij in 1871 al weer terug was in Indië, werd De Bruyn pas in 1872 door gouverneur-generaal Loudon aan de commissie toegevoegd. Loudon's voorganger, gouverneur-generaal Mijer (1866-1872), had De Bruyn op wachtgeld laten staan. De commissie bracht rapport uit in 1873 (De Bruyn et al. 1875<sup>21</sup>). Het rapport bevatte onder meer een concept-reglement op de bevoeiingen. Dit kende het algemene beheer over het water toe aan de directeur van BOW. Volgens een andere bepaling zouden Java en Madura verdeeld moeten worden in irrigatiedistricten, "welke door de waterscheidingen van de stroomgebieden der rivieren worden begrensd" (p. 38).

Het ontwerp-reglement liet weinig twijfel bestaan over de zeggenschap, getuige de volgende artikelen:

Art. 28. Met het beheer en de politie over het water, de waterverdeling en de bevoeiingen in elk distrikt, wordt belast een hoofdingenieur of ingenieur, bijgestaan door het vereischte Europeesch en Inlandsch personeel.

Art. 29. Overal waar in dit reglement sprake is van de bevoegde magt, wordt daarmede bedoeld de in het vorige artikel bedoelde hoofdingenieur of ingenieur (ibid.).

Het reglement bevatte nog meer bepalingen, onder meer met betrekking tot het recht van waterleiding en de doorvoer van het water over de grond van een ander alsmede de verdeling van het water en de watermaat daarbij. Het rapport gaf ook een overzicht van de toenmalige irrigatietoestand op Java en Madura, vooral vanuit het oogpunt van "waterrecht"<sup>22</sup>. Op instigatie van de commissie belastte Loudon De Bruyn in 1872 met nader onderzoek naar de bevoeiingssituatie op Java.

In 1874 werd De Bruyn opnieuw directeur van BOW. Dit was opnieuw het werk van

---

<sup>20</sup> De Bruyn (1870: 523) legde een verband met de "aanhangige belangrijke Agrarische wet" die in 1870 werd aangenomen (zie boven).

<sup>21</sup> De Bruyn was vermoedelijk de belangrijkste auteur (cf. De Meyier 1921: 719).

<sup>22</sup> Voor technische gegevens werd verwezen naar geschriften van De Bruyn, waaronder de publikaties van 1863 en 1870.

Loudon. Toen deze in 1875 plaats maakte voor Van Lansberge (1875-1881), was het weer gedaan met de steun die De Bruyn kreeg. Onder de nieuwe gouverneur-generaal veranderde het klimaat ten opzichte van irrigatie. "Meer en meer scheen de Waterstaat in Indië beschouwd te worden als een artikel van weelde" (Kielstra 1887: 136). De omstandigheden waren in de jaren zeventig ook ongunstig voor zaken die geld kostten: de koffieprijzen daalden en de Atjeh-oorlog verhevigde. Het rapport van voornoemde commissie werd dan ook niet gevolgd door actie, waardoor het genoemde concept-reglement bleef liggen. Tijdens het tweede directeurschap van De Bruyn werd in 1874 opnieuw het waterstaatspersoneel uitgebreid. Dit geschiedde echter op voordracht van zijn voorganger ingenieur W.H.F.H. van Raders (1870-1874)<sup>23</sup>. Het aantal ingenieurs steeg naar 75: vijf hoofdingenieurs eerste klasse (waarvan drie werkzaam zouden zijn als zelfstandige inspecteurs), vijf hoofdingenieurs tweede klasse, vijftien ingenieurs eerste klasse, 25 tweede klasse, vijftien derde klasse en tien aspirant-ingenieurs<sup>24</sup>. Wat de aanleg van irrigatiewerken betrof, gebeurde er opnieuw weinig. Moe gestreden, vroeg De Bruyn in 1877 zijn ontslag aan, hetgeen hem eervol werd verleend.

### Reactie op reactie

De BB-ambtenaren voelden zich door het optreden van De Bruyn benadeeld. Zij vonden een medestander in gouverneur-generaal Van Lansberge. Met het oog op de onrust, liet deze, buiten BOW om, een nieuw reglement voor Waterstaat ontwerpen. Van Lansberge gaf de opdracht aan J.P. Sprenger van Eyk. Deze was directeur van Financien en als zodanig belast met de uitvoering van de Comptabiliteitswet. Het reglement betekende voor de ingenieurs een stap terug. De residenten kregen een (nog) grotere betrokkenheid bij het beheer en toezicht over de waterstaat. Het reglement opende hiermee: "Met het beheer en toezicht over s' lands openbare werken zijn belast de hoofden van gewestelijk bestuur" (Indisch Staatsblad 1877: 1). Het aantal Waterstaatsafdelingen werd op Java beperkt tot een drietal. Ten aanzien van de positie van de ingenieurs in de afdelingen, merkte het reglement het volgende op: "De ambtenaren der burgerlijke openbare werken in eenig gewest te werk gesteld voeren de bevelen van het hoofd van gewestelijk bestuur uit" (ibid.). Met invoering van dit reglement ging de leiding van Waterstaat over in "administratieve" handen. De keus viel op H.J. Bool, die zijn sporen had verdiend als "secretarie-ambtenaar" (hij was directeur van BOW van 1877 tot 1879).

---

<sup>23</sup> In de periode 1868-1870 was ingenieur Beyerinck, die we in de geschiedenis van de Sampeanstuw tegenkwamen, directeur van BOW (zie voor een lijst met directeurs bijlage K). Van Raders had ook in de bovengenoemde commissie gezeten.

<sup>24</sup> Achtergrond van de formatie-uitbreiding van BOW was de ongunstige rangverhouding van de indeling van het ingenieurscorps van 1865. De nieuwe rangverhouding gaf meer promotiekansen. Korte tijd later werd het aantal hoofdingenieurs met twee verminderd en het aantal ingenieurs eerste klasse met twee vermeerderd (ENI deel IV 1921: 718, 721-722). Ten behoeve van een geregelde aanvulling van het personeel werd in 1874 ook een regeling geïntroduceerd waarbij aankomende ingenieurs, studierend aan de Polytechnische School in Delft (de opvolger van de eerdergenoemde academie tot opleiding van ingenieurs, zie Baudet en Makkink 1992), aangetrokken konden worden onder gunstige voorwaarden, waaronder een studietoelage en na de studie, alvorens uitgezonden te worden naar Indië, uitzicht op een jaar detachering bij grote werken in Europa. Deze regeling is slechts vier jaar van kracht geweest maar onder de 19 ingenieurs die ermee aan de slag kwamen waren "uitnemende krachten", waaronder ir. Lamminga. (Zie Ott de Vries 1933: 82).

Het reglement gaf aanleiding tot een felle tegenreactie van de ingenieurs. Een hoogtepunt was het boek van Post, "Over den waterstaat in Nederlandsch-Indië", dat uitkwam in 1879. Post was ingenieur eerste klasse bij BOW en etaleerde zich ook als zodanig op de titelpagina. Zijn boek is een scherpe aanklacht tegen alle (bestuurs)ambtelijke bemoeienis met technische zaken. Post volgde Rochussen en De Bruyn in hun kritiek op Javaanse en van bestuurlijke zijde tot stand gebrachte irrigatiewerken en ondersteunde zijn betoog met talloze voorbeelden<sup>25</sup>. Post vond dat het "liefhebben" op technisch gebied van bestuursambtenaren leidde tot "nutteloze verkwisting" van de arbeid en tijd van de bevolking. Hij gaf daarbij aan dat dit, behalve via gewone herendiensten, soms ook ging via "vermomde" herendiensten<sup>26</sup>.

Post wees erop dat onder veel bestuursambtenaren een positief beeld voorkwam van Javaanse irrigatie. Zij zagen irrigatie als "eene gelegenheid waaromtrent de inlanders door een eeuwenlange ondervinding bijzondere kennis hebben verkregen" (p. 90). Dit leidde soms tot de opstelling dat men daar maar beter van af kon blijven: "Men vreest dat te ver getrokken bemoeienis van het oppergezag daarmede in plaats van nut te stichten verwarring zal doen ontstaan" (ibid.). Dit was een regelrechte aanval op het werk van ingenieurs, ter ondersteuning van wat bestuursambtenaren deden. Gebruikmakend van de "bijzondere kennis" van de Javanen en van hun arbeid in herendienst, gaven deze zich naar hartelust over aan het bouwen van irrigatie- en andere openbare werken. Het commentaar van Post liet aan duidelijkheid niets te wensen over:

Het verdient melding dat de wijze waarop Javanen, en de administrative ambtenaren in navolging van deze hunne leermeesters eveneens, dijken bouwen, tot beantwoording zou kunnen strekken van de vraag, hoe een dijk *niet* gebouwd behoort te worden (pp 33-34, noot 1)

De maatregelen in de laatste jaren in Batavia in zaken betreffende de waterstaat genomen zijn niet te verklaren dan door de dwaling dat Javanen uitstekende waterbouwkundigen zijn (p. 89).

Post zag bestuursambtenaren als "niet-zaakkundigen". Een van zijn commentaren (p. 125) op de opvolging van De Bruyn, als directeur van BOW, door de administratieve ambtenaar Bool, was dan ook: "Waar is het diploma van den heer Bool, waar zijn de kundigheden die hem bevoegd maken en bekwaam doen achten tot eene beoordeeling van ingenieurs?"

---

<sup>25</sup> Een "verschrikkelijk voorbeeld" van ambtelijk ingrijpen vond Post (1879: 33) in de situatie in Demak: "De vruchtbaarheid van deze afdeling, de vroegere voorraad-schuur van rijst voor geheel Java, is door veertig of vijftig jaar geleden ondoordacht aangelegde bedijking zoodanig achteruitgegaan, dat deze zelfde streek thans den bijnaam gekregen heeft van 'het klassieke land van den hongersnood'; terwijl dit vroeger zo vruchtbare landschap thans niet, dan ten koste van eenige miljoenen aan bevoeiingswerken, blijvende zal kunnen voorzien in de behoefte aan genoegzame voedingsmiddelen voor zijn eigen bewoners". Zo schoof Post de hongersnood in Demak (1848-1850) de administratieve ambtenaren in de schoenen. De streek was dus ooit een "voorraad-schuur" van rijst geweest (cf. Van Bosse 1893: 80). Ook de afdeling Panarukan in het Sampeangebied werd wel eens de voorraadschuur van Java genoemd (C. 1873). Zie ook box 4.1 en noot 1

<sup>26</sup> In de negentiende eeuw probeerde men verschillende malen paal en perk te stellen aan de herendiensten, maar dit bleef zonder al te veel resultaat. Herendiensten zouden op Java blijven bestaan tot 1916. (Zie b.v. Gonggrijp 1957: 128-129).



Een treffend voorbeeld van het gebrek aan technische kennis van bestuursambtenaren ontleende Post aan een gesprek (in gezelschap) met O van Rees, die later gouverneur-generaal zou worden (1884-1888). Deze meende dat Javanen dermate uitstekende waterbouwkundigen waren, dat ze de kunst verstonden om voor het bevoeien van hun rijstvelden, het water in een open leiding tegen een berghelling op te laten lopen. Van Rees bestreed dat dit optisch bedrog zou zijn. Het geheim was hierin gelegen:

dat de Javanen hun terrein zodanig weten te kiezen, dat het water eerst gedurende eenige kilometers omlaag vloeit en dan, na passering van het laagste punt der leiding, nog een paar kilometers door loopt tegen een hellende leiding op, tot dat de te bevoeijen sawa's bereikt zijn (p. 88)<sup>27</sup>

Post meende dat er naar aanleiding van de Comptabiliteitswet een tendens was om Waterstaat en de andere takken van dienst ondergeschikt te maken aan de "bataviasche sekretarie" (p. 149). De ingenieurs werden daarbij volgens hem door het reglement van 1877 ingepast. Enkele eerdere besluiten anticipeerden hier volgens Post al op. Zo wees hij op het besluit uit 1876. Dit stelde een groot aantal categorieën van werken, waaronder dijken, waterleidingen en dammen, qua ontwerp en uitvoering, in handen van bestuursambtenaren. Met betrekking tot het reglement zelf, betoonde Post (p. 121) zich gekrenkt waar het ging om het "te werk gesteld" worden van ingenieurs:

Dit te werk gesteld is analoog aan de uitdrukking 'ten arbeid gesteld' bij gevangenen, en heeft, zooals het in het eerste artikel voorkomt, een bepaalde betekenis in de kommiezentaal. Het wil zeggen: Bedenkingen door de ingenieurs gemaakt op bevelen door u, resident, op technisch gebied gegeven, mogen niet door u worden aangehoord en geduld. Uwe bevelen moeten zwijgend zonder de minste tegenkanting worden opgevolgd.

Het boek van Post is tot in het parlement besproken. Een reactie van ambtelijke zijde kon niet uitblijven en volgde met een brochure van Van Gijn (z.j.). Hij schreef zijn "De verwaandheid van de technici contra de kommiezerij" als "kommies". Zijn oordeel was als volgt:

De geheele inhoud van het boekje is intusschen niets dan een reeks onjuiste voorstellingen van feiten en, waar die een enkele maal naar waarheid worden medegedeeld, daar wordt een gedeelte der waarheid verzwegen en zodoende een acte van beschuldiging opgemaakt, tegen de 'Secretarie-Kommiezen', die enkele feiten fingeert, andere ten halve voorstelt en nog andere zoo verdraaid en uit hun verband gerukt opneemt, dat het geheel van een onpartijdig onderzoeker nooit een door den schrijver gewenscht oordeel kan erlangen (pp. 3-4).

Van Gijn stelde dat vele ingenieurs een diepe minachting hebben voor alles "wat op *administratie, regel, orde en wet* gelijkt" en deze "de Regering *dwong, met grote noodzaak dwong* om bepalingen in het leven te roepen, die aan de techniek een ondergeschikte plaats

---

<sup>27</sup> Van Rees beweerde later dat hij dit alleen gezegd had om Post, immer op de bres voor de achtergestelde ingenieurs, kwaad te maken (Van Sandick 1912b: 918).

aanwezen" (p. 5).<sup>28</sup>

Het verweer van de bestuursambtenaren mocht echter niet baten. Het protest van de ingenieurs leidde ertoe dat de organisatie van Waterstaat en de verhouding daarvan tot het BB opnieuw beslag kreeg. Dit gebeurde met een reglement, dat in 1885 verscheen (Indisch Staatsblad 1885b). De kern hiervan was een onderverdeling van Waterstaat in een Algemene en een Gewestelijke Dienst. Zoals we gezien hebben, was dit al door De Bruyn bepleit. Binnen de belangrijke Algemene Dienst waren de ingenieurs uiteindelijk ondergeschikt aan hun eigen directeur en dus onafhankelijk van de resident. Het reglement van 1885 plaatste de ingenieurs tegenover de bestuursambtenaren in een positie waar niet meer op ingeleverd zou hoeven worden.

## Irrigatie en staat

### Hoofdwerken

Met de raamdams van ingenieur Van Thiel begon in 1832 de ingenieursbemoeienis met irrigatie in de Sampeandelta en in Indië. Bij Situbondo resulteerden de inspanningen van de ingenieurs pas in de jaren tachtig in een bevredigende eindsituatie. Toen was er eindelijk een stuwdam die standhield, niet in de laatste plaats door de aanleg van een omtrekkend bandjirkanaal. De permanente stuw in de Sampean is een voorbeeld van een modern irrigatiewerk dat in de periode 1830-1885 is aangelegd. Andere werken waren de stuwdam te Glapan in de Tuntang, de deltawerken van Surabaya (inclusief de beweegbare stuw in Lengkong), de Menentengleiding en de werken in Bagelen (zie box 4.4)<sup>29</sup>.

De dam in de Sampean en andere irrigatiewerken werden aangelegd om de teelt van suikerriet te bevorderen en dienden dus het belang van staat en particuliere industrie. Suikerriet was een gewas dat de boeren op "hoog gezag" teelden. Ten tijde van de VOC was er een bloeiende suikercultuur rond Batavia, terwijl de suikercultuur elders van weinig betekenis was. Dit had onder meer te maken met het klimaat: in West-Java was het vochtiger. Toen aan het begin van de negentiende eeuw een rietsoort ontwikkeld werd (bij het proefstation Oost-Java te Pasuruan), die geschikt was voor het drogere Oost-Java, kon de suikercultuur ook daar goed van de grond komen. Vanuit Pasuruan verbreidde de cultuur zich snel, ook naar het Sampeangebied. (Go 1966: 52-64, cf. Leidelmeijer 1992). Verbetering van de bevoeiing vond echter tevens plaats in het belang van de bevolkingslandbouw, te weten de rijstbouw. De stuw te Glapan werd gebouwd na hongersnood in het betrokken gebied. Ook als irrigatiewerken echter primair voor de suikercultuur aangelegd werden, had de rijstbouw er baat bij. Voor suikerriet en rijst waren

---

<sup>28</sup> Zie voor de discussie o.m. De Bordes (1880) en "De Indische Gids" (1880 2, I: 288-292, 893-899, II: 266-269).

<sup>29</sup> Voorts werden in de periode 1830-1885 enige (kleine) werken uitgevoerd in Galuh (Cirebon), Bantam en Krawang (Batavia). Overzichten van werken uit de periode tot globaal 1890 onder meer bij Van Kol (1901) en Van Bosse (1893). Belangrijke waterwerken in Nederland in de vorige eeuw, waarvan de aanleg mogelijk werd gemaakt door de batige sloten met Indië, waren: het Noordzeekanaal (1865-1876) en de Nieuwe Waterweg (1866-1872). (Het Noordhollands kanaal was eerder gegraven, namelijk in de periode 1819-1824). De eerste serieuze plannen voor de Zuiderzeewerken dateren van midden negentiende eeuw, het plan van ir C. Lely is van 1891, pas in 1918 werd tot uitvoering besloten. (Zie Ringers 1938, Ten Horn-van Nispen et al. 1994 en Van de Ven 1993).

tenslotte dezelfde sawa's in gebruik, er was sprake van wisselbouw. Andere doelen van irrigatiewerken waren drainage, het noodzakelijke complement van irrigatie, en aanvankelijk bovendien de levering van waterkracht aan suikerfabrieken. Met de introductie van stoomkracht was dat laatste niet meer nodig.

#### Box 4.4 Irrigatiewerken in Bagelen

In het oude gewest Bagelen (sinds 1901 verenigd met Kedu) leidde het werk van ingenieur G. A. Pet, in de zestiger jaren van de negentiende eeuw, ertoe dat dit gebied bekend stond als "het klassieke land van technische irrigatie" op Java (Weijjs 1913: 14)

Een voorbeeld is de verbetering van de leiding Rebuk. Deze leiding was er een van twee uit de rivier de Bedono. Er waren geen kunstwerken en ieder jaar waren veel werkkrachten nodig om de leiding op orde te brengen. Men vernieuwde de prise d'eau door een in de rivier uitstekende rots uit te hakken. De inlaat kreeg een sluis. Om het water naar de oude leiding te brengen houwde men een tunnel door de rots. De leiding werd dieper gemaakt en via een tweede tunnel dwars door een heuvelrij verbonden met de tweede leiding, die daardoor dan ook geen eigen inlaat meer nodig had. Andere werkzaamheden betroffen twee stortdammen, twee overlaten en een duiker.

In 1867 was het werk voltooid. De leiding voorzag 2260 bouws van irrigatiewater. Er waren 164.880 dagdiensten van herendienstplichtigen gebruikt en verder nog f 7485. Pet berekende de opbrengst van het verbeteringswerk op ruim f 40.000 per jaar. Hij kwam hierop uit omdat hij zeker een stijging van f 20 per bouw in de huurwaarde van het land voorzag. Dankzij de deskundige leiding was de uitvoering van het werk vlot gegaan: "Dat dit werk van den aanvang af met kracht is voortgezet en zoo voorspoedig tot stand is gekomen, is wel daaraan toe te schrijven, dat het van het begin tot het einde stond onder onafgebroken goed deskundig toezicht (van den ingenieur I.F. van Lakerveld)" (Pet geciteerd in: De Bruyn 1870: 32; alle informatie over de leiding Rebuk komt uit een nota van Pet uit 1869, grotendeels te vinden bij De Bruyn 1870)<sup>30</sup>.

De Sampeanstuw verving een Javaanse dam. Het traditionele irrigatiesysteem voor de detailbevloeiing bleef daarbij in tact. Elders gebeurde hetzelfde. Soms bouwde men ergens een nieuwe stuwdam, maar ook dan beperkte men zich tot losse werken die aansloten op bestaande systemen. Dambouw was de hoofdactiviteit van de ingenieurbemoeienis met irrigatie en Van Kol (1901: 343) stelde dan ook dat men tot 1885 "meestal slechts alleen Inlandsche dammen door permanente werken verving". Het bleef echter niet bij dammen. Ingenieurs maakten tevens andere kunstwerken, zoals inlaatsluizen, overlaten, stortdammen en kanalen. Ook deze werken waren echter partiële verbeteringen. In het Sampeangebied zou het tot in de jaren negentig duren, voordat verbetering van de detailbevloeiing aan de beurt

---

<sup>30</sup> Zie ook Weijjs (1913: 13-14). Volgens hem (p. 13) was de "ongemeene werkzaamheid op irrigatiegebied in Bagelen" geen rechtstreeks uitkomst van het optreden van De Bruyn. Hij achtte deze "van eigen wording".

was Uitzondering waren de Demakse werken, die in 1881 gestart werden Deze vormden met elkaar een compleet irrigatieproject Dit kwam echter pas in 1894 klaar, ruim buiten de hier besproken periode De moderne hoofdwerken die ingenieurs tot 1885 bouwden waren goed voor de bevoeding van ongeveer 100 000 bouws bouwland Dat was niet meer dan een druppel op een gloeiende plaat in 1885 was het totale landbouwareaal 3 570 416 bouws en het bevoelde oppervlak 1 677 717 bouws (Koloniaal Verslag 1886/87, zie *bylage L*)

Wat voor de Sampeanstuw gold, gold ook in het algemeen men vond dat een traditionele dam (of een traditioneel systeem op een ander punt) niet voldeed en riep daarom de westerse techniek te hulp Toen in het Sampeangebied de eerste door ingenieurs gebouwde voorzieningen het hadden begeven en men weer teruggevallen was op een Javaanse constructie, herhaalde de geschiedenis zich daar weer bleek het traditionele werk (de "nooddam") niet te voldoen en werden ingenieurs ingeschakeld met de bouw van de vaste Sampeanstuw als resultaat Het eerste jaarverslag van BOW (1892 171) beschreef de algemene gang van zaken als volgt

De aanleiding tot deze werken was veelal te zoeken in de moeilijkheden, die door de bevolking en het bestuur werden ondervonden bij het instandhouden van bestaande, buiten bemoeienis van het bouwdepartement, aangelegde bevoeiingswerken, of in de herhaaldelijk mislukte pogingen om ergens nieuwe bevoeiingswerken tot stand te brengen Wanneer het bijv onmogelijk was gebleken een stuwdam bij de bestaande constructie en met de beschikbare hulpmiddelen in stand te houden, zoodat het herhaaldelijk wegslaan van den dam het slagen van den rijstooft in gevaar bracht of verhinderde, en bovendien aan de bevolking zware offers oplegde (de herstelling had veelal in onbetaalde heerdienst plaats), dan werd de hulp der technische ambtenaren ingeroepen

De raamdams van Van Thiel was wel een succes, maar dat waren raamdammen niet altijd, zoals de geschiedenis van de Menentengleiding uitwees de raamdams die Kragenbrink in de jaren veertig in de Menentengloof bouwde, bezweek voordat hij klaar was De ingenieursbemoeienis met irrigatie in de Sampeandelta was over het geheel genomen niet bepaald een succesverhaal Integendeel, zoals Rietveld meldde, was de geschiedenis van de Sampeanwerken er een van mislukkingen en tegenslagen Maar bij andere werken ging eveneens veel mis Neem bijvoorbeeld de dam in de Tuntang

De stuwt te Glapan, waarvan in de Koloniale verslagen aanhoudend hoopvol melding werd gemaakt, maakte evenals andere werken uit dien tijd een ware lijdensgeschiedenis door Kort na voltooiing sloeg in 1859 de rollaag van het stortvlak bijna geheel weg en er is een ogenblik geweest, dat men het geheele werk wilde abandonneeren en op een andere plaats een nieuw bouwen, doch door het krachtig optreden van den Directeur de Bruyn werd dit voorkomen en het werk van Dik zoodanig voorzien, dat het nu nog aan het doel beantwoordt (De Meyier 1921 715, cf De Meyier 1891/92)

Wat waren de oorzaken van alle technische tegenvallers? Zoals we gezien hebben, schreef men de moeizame ontwikkeling van de Sampeanstuwt toe aan de keuze voor de Javaanse aftappingsplaats als bouwplaats Dat Van Thiel en de ingenieurs na hem, dat deden was geen wijsheid, maar door de nood gedwongen (en mogelijk bovendien het produkt van voorzichtig opereren) Er waren geen precieze kaarten van het bevoeiingsgebied en tevens ontbraken allerlei gegevens, zoals Van Kol (1901 343) uit eigen ervaring schreef

Toen ik in 1887 bij den dam kwam, vond ik geen enkele kaart der rivier, geen enkele opname boven den stuwdam. Van het irrigatiegebied was niets in kaart gebracht, men hield zich aan de inlandsche aftappingen.

Het "beginselloze werken" leidde in het geval van de Sampeanwerken tot een "lijdensweg" (ibid.). De werkwijze bij Sampeanwerken stond niet op zich. De ingenieurs maakten ontwerpen van irrigatiewerken op basis van zeer summier gegevens. Zij bedienden zich van grofschalige kaarten (1:10.000 à 20.000) en stelden zich tevreden met enkele hoogtecijfers. De ontwerpen waren er naar: ze bestonden uit niet meer dan een aanduiding op de kaart en enige getekende profielen en kunstwerken. (Van Ilcken 1893: 413). Op de plaats van een oud aftappingspunt bouwden de ingenieurs dan bijvoorbeeld een permanente dam. Het beginselloze werken, zonder goede kaarten en met weinig opnemingen, was op zich weer het gevolg van de beperkte middelen die voorhanden waren. Er was gebrek aan personeel en geld. Ingenieurs waren in "ambulante dienst", dat wil zeggen: ze werden ingezet waar dringend hulp nodig was. Weijs (1913: 8) schetste de gevolgen in dramatische termen:

Overijld werken, zonder voorafgaande studie van waterstanden en afvoeren, laat staan van andere hydrographisch belangrijke bijzonderheden, werd vrijwel regel. Zoodoende sloegen nauwelijks tot stand gebrachte werken, ontworpen met schromelijke onderschatting vaak van het bandjirvermogen der rivieren, veelvuldig weg. Anderen, zonder kennis van de kleinere debieten uitgevoerd, stelden in hun waterlevering te leu.

Er waren echter ook goede resultaten. De irrigatiewerken in de delta van de Brantas, bijvoorbeeld, konden de beproevingen van de tijd goed doorstaan<sup>31</sup>. Geslaagde werken toonden volgens Weijs aan, dat met voldoende middelen veel bereikt kon worden. Dat er veel mis ging, kwam dus niet doordat de kennis er niet zou zijn, stelde hij, maar was het resultaat van de "gebreken van het stelsel, waaronder die kennis werd ingeroepen en zich geven moest" (1913: 9). Zonder ze af te doen als toevalstreffers of het geniale werk van een Einzelganger, lijkt het echter toch ook wat overdreven om uit de weinige "success stories" af te leiden dat de kennis er wel was. De geschiedenis van de Sampeanstuw laat duidelijk zien dat er een proces van vallen en opstaan of "trial-and-error" gaande was, waarbij men langzaam maar zeker de natuur (het watergeweld, de bodem) leerde kennen en daarop in wist te spelen. De natuur was daarbij geen constante, maar veranderde steeds, mede in reactie op menselijke ingrepen (in verband met de stuw, maar vermoedelijk ook elders in het stroomgebied). Zo nam het bandjirgeweld in de Sampeandelta toe.<sup>32</sup>

De kennisvermeerdering, waartoe de bouw van de Sampeanstuw aanleiding gaf, was van algemeen belang. Na op de hoge kosten van de stuw gewezen te hebben, vervolgde Rietveld (1932: 286) aldus:

---

<sup>31</sup> Zie Weijs (1913: 8-9, 11-12) en Vlugter (1949: 103). De irrigatiewerken in Bagelen waren ook succesvol, maar verkeerden twintig jaar na dato, mogelijk door gebrek aan onderhoud, voor ca. 60% in vervallen staat (ENI deel I 1917: 297).

<sup>32</sup> De ervaringen bij andere werken waren niet anders. Deze werkwijze was overigens niet uniek voor Indië, ook elders werkten ingenieurs langs deze empirische weg (Zie voor India b.v. Headrick 1988, voor Nederland Ten Horn-van Nispen et al. 1994). De ingenieurs die langs deze weg iets bereikten, zoals De Bruyn en Pet, waren ware "vernuftelingen" (cf. Dirkzwager 1977: 15 e.v.).

Maar ook, en dat is niet de geringste verdienste geweest van de ingenieurs, die te Sitoebondo werkten, . . . . men had zich een schat van ervaring verworven. Kennis wordt vaak duur gekocht; het is nog zeer de vraag of de hier verkregen kennis inderdaad zoo duur is geweest. Wijzen we slechts op twee dingen: de groote rol, welke de Sampean-waarnemingen hebben vervuld in Melchior's studie over de maximumafvoeren, en voorts het wantrouwen, dat men is gaan koesteren tegen de 'grondsoort' *padas*, een verzamelnaam, die een veelheid van min of meer goede of ongunstige begrippen moet dekken. Wie zal het geldelijk equivalent van de twee genoemde dingen schatten?

Alle ervaringen met de eerste irrigatiewerken, positieve en negatieve, leidden ertoe dat aan het eind van de negentiende eeuw een eerste "handboek" op het gebied van irrigatie verscheen: De Meyier (1891)<sup>33</sup>.

Javaanse dammen waren slecht van constructie en eisten zware offers. Deze populaire visie onder ingenieurs vormde echter niet de hele waarheid over traditionele dammen. Sommige typen waren goed. Een voorbeeld is de zogenaamde Japara-dam. Deze was van klapperhout en bamboe en geleek in zijn constructie op de dammen die door bevers gemaakt worden. Dit type dam was voor kleinere rivieren uitermate geschikt. Ingenieur Pet, die Bagelen van vele moderne irrigatiewerken voorzag, was enthousiast over deze "beverdam" (De Meyier 1891: 229-230). De Javaanse waterbouwkunde was soms ook een inspiratiebron. De overlaat van Dik in de Sampean is een voorbeeld. Het werk was echter weinig succesvol. Ook wat de aftappingsplaatsen betrof, was niet iedereen even negatief over de keuze van de plaatselijke bevolking. Later schreef Weijs (1913: 6) over de traditionele irrigatie dat deze gebaseerd was op "een van geslacht op geslacht overgedragen ervaring". Hij gaf blijk deze ervaring zeer serieus te nemen:

In die ervaring lag echter geen geringe kracht. Want met hetgeen hij daarmede op 't gebied van bevoeligen wist te verrichten, heeft de inlander zich den roep veroverd van geboren waterbouwkundige te zijn. Mogen vakmensen op dien roep wel eens wat vinden af te dingen, ook zij erkennen toch dat de inlandsche irrigatiewerken vaak treffen door juiste plaatskeuze voor dammen en aftappingen, door oordeelkundig leidingbeloop, door doelmatige, zij het ook niet spaarzame aanwending van bouw materiaal en zoo meer, ja, dat zij soms door hun stouten durf bewondering zelfs afdwingen (ibid.).

In de Sampeandelta en elders zagen de resident en de bestuursambtenaren die onder hem vielen, er geen bezwaar in de bevolking dammen te laten aanleggen. Zij namen het initiatief en voerden de leiding. Ze maakten gebruik van de levering van materiaal en arbeid in herendienst. De techniek die bij deze werken gebruikt werd, was de Javaanse.

De aanleg van moderne irrigatiewerken was een alternatief voor deze irrigatiebemoeienis van bestuursambtenaren. De ingenieursaanpak was echter niet altijd duidelijk beter dan het ingrijpen van bestuurszijde. De raamdams van Krajenbrink in de Menentengkloof, bijvoorbeeld, spoelde net zo hard weer weg als een willekeurige traditionele dam die op last van het BB gemaakt werd. De ingenieurs kregen door dit werk een slechte

---

<sup>33</sup> Het gaat om een "afdeling" in een meerdelig werk over "Waterbouwkunde" onder redactie van Henket, Schols en Telders. Eerder verscheen A. van Lakerveld en Brocx (1863-1871). In hun "Handleiding voor bouwkundigen en industrielen" zijn irrigatiewerken (bouwwerken op het gebied van irrigatie) een minder wezenlijk bestanddeel.

naam en later viel de keuze hier op een Javaanse oplossing (geaccordeerd door De Bruyn<sup>1</sup>) De door bestuursambtenaren geleide werkzaamheden op het gebied van irrigatie hadden ook een belangrijk voordeel "in de kunst om zonder kosten irrigatiewerken te ondernemen was het Inlandsch Bestuur den Waterstaatsdienst verre den meester" (Weijs 1913 9) Maar goedkoop kon ontaarden in duurkoop, zoals de dammen in de Sampean en elders aantoonde Door het gebrek aan middelen kwamen ingenieurs met slechte resultaten voor de dag Slechte resultaten waren echter geen aanleiding over te schakelen op moderne irrigatie Weijs (1913 8) concludeerde dan ook

Het begin van technische bemoeienis met irrigatie kenmerkte zich door zooveel tegenspoeden, dat het vertrouwen in den ingenieur op dit gebied zich moeilijk kon vestigen en velen meenden, dat men daar maar beter de inlander zelf zijn gang moest laten gaan

Moderne irrigatie, Javaanse irrigatie en "bestuursirrigatie" waren concurrerende vormen van bevoeding, waarbij verschillende systemen van kennis en kunde in het geding waren De moderne benadering won daarbij maar moeizaam terrein De vicieuze cirkel van beperkte middelen en resultaten stond niet op zich, maar was een functie van de context van de koloniale staat Weijs had in algemene zin wel gelijk het stelsel waaronder ingenieurs moesten werken, beperkte hun resultaten Wat was dat dan voor stelsel?

### **Verandering en weerstand**

Het begin van de moderne irrigatie in het Sampeangebied vond plaats in de tijd van de introductie van het cultuurstelsel Dat was niet toevallig De bouw van de raamdams was hier een rechtstreeks gevolg van Suiker was een van de belangrijkste produkten van het cultuurstelsel en de Sampeandelta behoorde tot de streken waar suikerriet geteeld werd Andere irrigatiewerken van ingenieurs hadden dezelfde achtergrond, bijvoorbeeld de beweegbare stuw te Lengkong De staat was gebaat bij geïrrigeerde landbouw, maar dat leidde niet zonder meer tot een uitbreiding van de moderne irrigatie Met het cultuurstelsel was gekozen voor een vorm van koloniaal beleid geënt op staatsexploitatie De slechte financiële situatie in Nederland en Indie vormde de context hiervan Gevolg was dat het gouvernement alleen middelen beschikbaar stelde als het niet anders kon en voorzover ze het gestelde doel dienden In het voorspel naar de exploitatieve staat toe, was Waterstaat als betrekkelijk zelfstandige organisatie (dat wil zeggen als aparte "administratie") al gesneuveld Het beleid dat de regering aanvankelijk op het gebied van irrigatie voerde, was dan ook weinig ontwikkeld en bood weinig ruimte voor de aanleg van irrigatiewerken op technisch-wetenschappelijke grondslag Zo bleef het aantal ingenieurs tot 1854 beperkt tot tien

Behalve beperkte middelen, was er nog een belangrijke beperkende factor voor de ingenieursbemoeienis met irrigatie Er vonden veel activiteiten plaats op bevoedingsgebied, waar ingenieurs weinig mee te maken hadden Dit was een gevolg van de inrichting van de staat volgens traditioneel model Daarbij was de resident een belangrijke figuur Het BB was tot 1854 volledig verantwoordelijk voor de aanleg van irrigatiewerken en handelde dienovereenkomstig Als het BB zag dat zijn aanpak geen uitkomst kon bieden, riep zij de hulp van ingenieurs in Deze kregen dan de opdracht voor de bouw van een los kunstwerk Door hun beperkte aantal, konden ingenieurs echter niet aan elke vraag voldoen Voor het Sampeangebied kon de vraag naar technische hulp in 1857 en later niet worden ingelost en waren tijdelijke dammen, die buiten Waterstaat om tot stand kwamen, de enige mogelijkheid

Als de ingenieurs wel uitrukten waren de tegenvallers legio. De vicieuze cirkel van beperkte middelen en resultaten, waarin ingenieurs gevangen zaten, kreeg hierdoor nog een extra dimensie. Ingenieurs hadden een ondergeschikte positie ten opzichte van het bestuur en door gebrek aan resultaten was het moeilijk hier iets aan te doen.

Na 1854 veranderde de situatie enigszins. Hongersnoden hadden ervoor gezorgd dat de bevolkingslandbouw een rol van betekenis spelen ging spelen bij de uitvoering van irrigatiewerken. De bouw van de stuw te Glapan was het gevolg van de honger en ellende in Demak. De rampen gaven ook aanleiding tot oprichting van een aparte waterstaatsdienst in 1854. Een eigen organisatie voor de waterstaat paste goed bij het proces van staatsvorming dat zich in de kolonie voordeed. De liberalisering in Nederland waaide over naar de kolonie. De koloniale staat verloor meer en meer zijn uitsluitend exploitatieve karakter en de belangen van de bevolking gingen haar steeds meer ter harte. De hongersnoden versnelden dit proces. Resultaat was dat de koloniale staat zich in een proces van uitbreiding en differentiatie ontwikkelde van een staat met beperkte interesses en middelen (een "nachtwaker-staat") naar een beginnende welvaartsstaat, waarbij Waterstaat de komst van een serie welvaartsdiensten inluidde (ik kom op dat laatste terug in hoofdstuk 6).

De veranderingen gingen echter maar heel langzaam. De Bruyn had veel goede ideeën, maar zijn optreden als directeur van BOW sorteerde weinig effect. Onder zijn invloed kon het personeel van Waterstaat aanzienlijk uitgebreid worden (het aantal ingenieurs steeg naar 75 in 1874). Deze toename leidde echter niet tot een sterke uitbreiding van de moderne irrigatie. Werken die totstandkwamen, zoals de vaste Sampeanstuw in 1876, bleven meer uitzondering dan regel. Wel begonnen ingenieurs in Demak, Tegal, Grobogan en elders met opnemingen (BOW 1892: 171-172). Veel plannen bleven echter liggen. We zouden kunnen stellen dat de werken die niet uitgevoerd werden, ondanks redenen ervoor en plannen daartoe, de gang van zaken op irrigatiegebied beter typeren dan de werken die wel uitgevoerd werden (Van Kol 1901: 343-344). Dat geldt niet alleen voor de periode waarin De Bruyn aan het roer stond van BOW, maar voor de hele periode tot circa 1885.

De Bruyn wilde wel, maar kon niet. De regering bleef karig in haar middelenverstrekking<sup>34</sup>. Het exploitatieve verleden bleef de geesten beheersen. De biograaf van De Bruyn formuleerde het zo:

De machthebbers, die nog den tijd gekend hadden toen er om zoo te zeggen geen Waterstaat bestond, waren niet genegen het oor te leenen aan de wenschen van De Bruyn. Er was geld genoeg - wij leefden in het gulden tijdperk der batige sloten en dat van 1862 o a. bedroeg ruim 38 miljoen gulden -, maar de Indische Waterstaat bleef het stiefkind. Terwijl men in Nederland besloot tot den aanleg van een net van Staatsspoorwegen uit de Indische geldmiddelen, bleef men doof voor de wenschen van hen, die de Openbare Werken in Indie, zoo nauw samenhangende met de belangen der bevolking en daardoor indirect met die van de schatkist, tot hun recht wilden doen komen (Kielstra 1887: 129).

De concurrentie tussen de verschillende vormen en benaderingen van irrigatie had een sociaal-politiek complement. Bestuursambtenaren en waterstaatsingenieurs waren verwickeld

---

<sup>34</sup> De geschiedenis van de Sampeanwerken leerde ons dat alle grote bedragen van het gouvernement afkomstig waren. De Comptabiliteitswet, die het maken van een gespecificeerde jaarbegroting voorschreef, deed daar niets aan af. De resident en later ook de directeur van BOW verleenden alleen geringe bedragen (en tevens op meer incidentele basis). Zij hadden maar een beperkt budget tot hun beschikking.



in een strijd om de zeggenschap over irrigatiewerkzaamheden. Het verwerven van de gunst van politieke machthebbers speelde daarbij een belangrijke rol. Rochussen, Loudon en De Waal waren voorstanders van moderne irrigatievoorzieningen, Van Lansberge en Mijer tegenstanders.

Aanvankelijk waren de BB-ambtenaren relatief zeer machtig, slechts in toom gehouden door het gouvernement in Batavia. De hoofden van gewestelijk bestuur bepaalden wat er gebeurde in de residenties en of er wel of geen ingenieurs werden ingezet bij de aanleg van irrigatiewerken. Ingenieurs probeerden zich te onttrekken aan de greep van het BB. Zij bestreden de in hun ogen verspillende irrigatie-activiteiten van het bestuur en de naar hun idee gebrekkige Javaanse aanpak waarop deze gebaseerd waren. Zij hamerden op het belang van deskundigheid en streefden ernaar irrigatiewerken tot object van uitsluitend hun eigen bemoeienis te maken. Geholpen door hongersnoden en liberalisering leidde hun strijd tot oprichting van de waterstaatsdienst. Dit was een belangrijke stap vooruit voor de ingenieurs. De concurrentie op irrigatiegebied tussen ingenieurs en bestuursambtenaren werd er echter niet minder om; zij kreeg alleen een sterkere institutionele inslag. Met BOW kregen de ingenieurs een krachtige basis in het centrum van de macht: Batavia. De machtsstrijd ging nu ook tussen zelfstandige organen, later departementen van algemeen bestuur.<sup>35</sup>

Ingenieurs wilden geld, personeel, zij wilden uitbreiding van de moderne irrigatie, ze wilden macht en invloed, uiteindelijk wilden ze verandering. Het conflict tussen ingenieurs en bestuursambtenaren was in laatste instantie een strijd van een oppositiegroep tegenover de gevestigde orde (cf. Boissevain 1974, zie hoofdstuk 2). Ingenieursbemoeienis met irrigatie was opgeroepen door het cultuurstelsel. Het was geenszins de bedoeling van het centrale en gewestelijke bestuur de ingenieurs hun gang te laten gaan, maar de geest was uit de fles en ingenieurs vochten voor hun zaak. Aanvankelijk zocht De Bruyn steun door te wijzen op het nut van ingenieurswerken voor het cultuurstelsel. De ambities van Waterstaat stuitten echter op verzet van de kant van het BB. Later, toen de omstandigheden veranderd waren, was de bevolkingslandbouw een argument van De Bruyn. Waterstaat stond nog steeds tegenover het BB, maar wilde nu bovendien bijdragen aan verandering van de bestaande orde. De ingenieurs begonnen als belangengroep, strevend naar opwaartse mobiliteit, maar manifesteerden zich later dus meer uitdrukkelijk als een oppositiegroep, gericht op maatschappelijke verandering. Dit moet natuurlijk niet overdreven worden. In zijn streven naar macht en invloed haakte Waterstaat aan bij de liberalisering. De ingenieurs leverden een bijdrage aan deze liberalisering, maar dreven ook mee op de golven hiervan. Deze weg was succesvol voor Waterstaat. Dat bleek ook uit de tegenreactie in de jaren zeventig en de felle discussies die naar aanleiding hiervan losbarstten. Van Gijn (z.j.: 9) adstrueerde zijn aanval

---

<sup>35</sup> Instelling van het departement van BOW presenteer ik als een stap in het proces van liberalisering in Indie. Dit was voor tijdgenoten geen onomstreden zienswijze, alhoewel het proces als zodanig bekend was. We zagen dat De Bruyn niet blij was met de Comptabiliteitswet, die meer administratieve werkzaamheden met zich meebracht. We zagen ook dat Post vond dat de wet voor de "bataviasche sekretarie" aanleiding was haar macht uit te breiden. Hij zag er iets heel anders in dan liberalisering: sinds invoering van de wet "is de aandacht der indische regering en van hare bureaux, in stede van op het volksbelang en de volkswelvaart, in toenemende mate zich gaan vestigen op het Plein en het Binnenhof van 's Gravenhage" (ibid.). Overigens begrijp ik dat Post met de "bataviasche sekretarie" niet alleen de Algemene Secretarie van de gouverneur-generaal bedoelde, maar ook andere delen van het centrale staatsapparaat, inclusief het Departement van Binnenlands Bestuur. Post sprak tevens van "sekretarie-kommiezen", waarmee hij de hogere, niet-technische landsdienaren in Batavia bedoelde (zie een van de citaten van Van Gijn [z.j.: 3-4] en ook Van Gijn z.j.: 3, noot 1)

op de ingenieurs daarbij onder meer met een verwijzing naar de werken in de Sampeandelta: "Men ga naar *Panaroekan* en zie welke sommen geld er door de technici in den letterlijken zin van het woord zijn geworpen in de rivier de Sampejan zonder enig practisch nut"<sup>36</sup>.

De strijd over irrigatiebemoeienis had ook een ideologische component. Ingenieurs moesten aantonen dat irrigatie op technisch-wetenschappelijke grondslag beter was dan traditionele irrigatie en de werken van het BB op dit gebied. De Bruyn deed hier belangrijk werk. Javaanse voorzieningen waren in zijn ogen broddelwerk (cf. De Bruyn 1858: 118). Tegenover het idee dat de Javaan een natuurgave had op het gebied van irrigatie, plaatste hij de visie dat traditionele bevoeiing per definitie tot achteruitgang leidde en dat ingrijpen door ingenieurs onontkoombaar was. Hij verbond moderne irrigatie met wetenschap en beschaving. Onder de bestuursambtenaren, die zich van de Javaanse benadering bedienden, bleef het positieve beeld van de traditionele irrigatie echter nog lange tijd bestaan. Maar ook in ingenieurskring verdween het traag. Zoals we gezien hebben bij Weijs (1913), echode het positieve beeld van de Javaanse irrigatie door tot in de twintigste eeuw. Zijn schets van de ontwikkeling van ingenieursbemoeienis met bevoeiing in Indië, liet er echter overigens geen twijfel over bestaan dat hij moderne irrigatie superieur achtte aan die van de bevolking. Over het algemeen genomen vond het negatieve beeld echter de meeste verbreiding.<sup>37</sup>

In 1887 was het dan zover: de werken voor de aftapping van het Sampeanwater waren gereed. De professionalisering van de irrigatiebemoeienis, die hieruit sprak, was tevens een algemene tendens. In 1885 kwam er voor de waterstaat een nieuw reglement, dat de strijd tussen BOW en het BB in het voordeel van de ingenieurs beslechtte. Voortaan was het aanleggen van bevoeiingswerken alleen nog maar voorbehouden aan ingenieurs.

Ondanks het feit dat De Bruyn weinig voor elkaar kreeg, is hij volgens de ingenieurs na hem toch van grote waarde geweest voor de Indische Waterstaat. Dat de strijd van Rochussen succes had, schreef Weijs (1913) toe aan twee gebeurtenissen: de hongersnood in Demak en Grobogan, en "het schitterende optreden bij den Indischen Waterstaat van een der grootste mannen, waarop die diensttak heeft mogen bogen, van den Ingenieur H. de Bruyn" (p. 11). Veel van De Bruyn's ideeën vonden later ingang. Zijn voorstel tot verdeling van Waterstaat in een algemene en een gewestelijke dienst bijvoorbeeld (De Bruyn 1870: 19). De Bruyn formuleerde dit idee voor het eerst in 1858 (Kielstra 1887: 123). Andere ideeën, waarmee De Bruyn zijn tijd vooruit was, zijn een verdeling van Java in kleine waterstaatsafdelingen of -districten, ingevoerd in de vorm van irrigatie-afdelingen vanaf 1888, en zijn aanzet tot een wettelijke regeling van het waterrecht, pas geregeld in 1936! Tenslotte heeft De Bruyn het pad geëffend voor het Algemeen Irrigatieplan van Van Bosse uit 1890, terwijl Van Kol (1901) in zijn voorstel voor een nieuwe algemeen irrigatieplan in de vorm van een inventarisatie van problemen en behoeften op het gebied van bevoeiing weer teruggreep op de ideeën van De Bruyn. Ik kom in latere hoofdstukken op deze punten terug.

---

<sup>36</sup> Van Gijn haalde tevens het plan voor het Kabuhkanaal aan. Hiermee was de bevoeiing van ca. 12.500 bouws gemoeid. In 1873 werd tot uitvoering besloten. Het jaar daarop werd de uitvoering van het werk echter gestaakt. (Van Gijn z.j.: 17-18)

<sup>37</sup> Na de mislukking van de Solowerken (zie hoofdstuk 7), vond aan het begin van de twintigste eeuw een herwaardering plaats van de Javaanse irrigatie. In het citaat van Weijs klonk dit door. Het positieve beeld was populair onder de toen opkomende landbouwkundigen (Zie hoofdstuk 8).

Het traditionele en het liberale model van koloniaal bestuur en beleid (uit de richtingenstrijd) bepaalden de grenzen waarbinnen de staat in Indië zich in de negentiende eeuw ontwikkelde. Tot in de tweede helft van de negentiende eeuw was de staat geënt op het traditionele model. Het bestuur had een feodale inslag (verwant aan hoe het in de VOC-tijd geregeld was) en was indirect, met de resident in de hoofdrol (als een soort onderkoning). Doel van de staat was exploitatie, het cultuurstelsel middel. Geleidelijk trad liberalisering op. Oorzaken hiervan waren de opkomst van het liberalisme in het moederland en de hongersnoden in de kolonie. De staat verloor zijn exploitatieve gerichtheid en kreeg meer oog voor het belang van de bevolking. Het centrale bestuursapparaat van de vroegkoloniale staat werd gewichtiger en vertakte zich. Ten tijde van het cultuurstelsel kwam er eerst een directeur van Cultures en later een directeur van Burgerlijke Openbare Werken bij. Toen departementen van algemeen bestuur werden ingesteld, was BOW er een van.

Waar het gaat om de bemoeienis van de staat met irrigatie, kunnen we twee benaderingen onderscheiden: de ingenieursaanpak en de handelwijze van bestuursambtenaren. Bij de vroegkoloniale staat was het BB dominant. Dit manifesteerde zich ook op bevoeiingsgebied. Het cultuurstelsel en de hongersnoden waarmee het gepaard ging, gaven aanleiding tot de bouw van enkele belangrijke moderne bevoeiingswerken. Het waren echter losse kunstwerken ter ondersteuning van bestaande irrigaties. Het irrigatiewezen viel onder de verantwoordelijkheid van het BB dat hierin naar believen ingreep. De liberalisering in het algemeen en het streven van de ingenieurs naar uitbreiding van de moderne bevoeiing en verbetering van hun positie voerden naar een nieuwe era.

In de periode 1870-1890 trad een omslag op in het staatsvormingsproces. De vroegkoloniale staat verdween en de moderne koloniale staat maakte haar opwachting. De emancipatie van Waterstaat was voltooid en de ingenieurs kregen groen licht. De hoofdstukken in het volgende deel gaan nader op deze ontwikkelingen in en laten ook zien dat er weer een terugslag kwam voor de ingenieurs.



**TECHNOLOGEN EN TECHNOCRATEN**

**1885 - 1920**



Foto 5 De stuw te Notok (benedenstrooms) (WR, maart 1995)

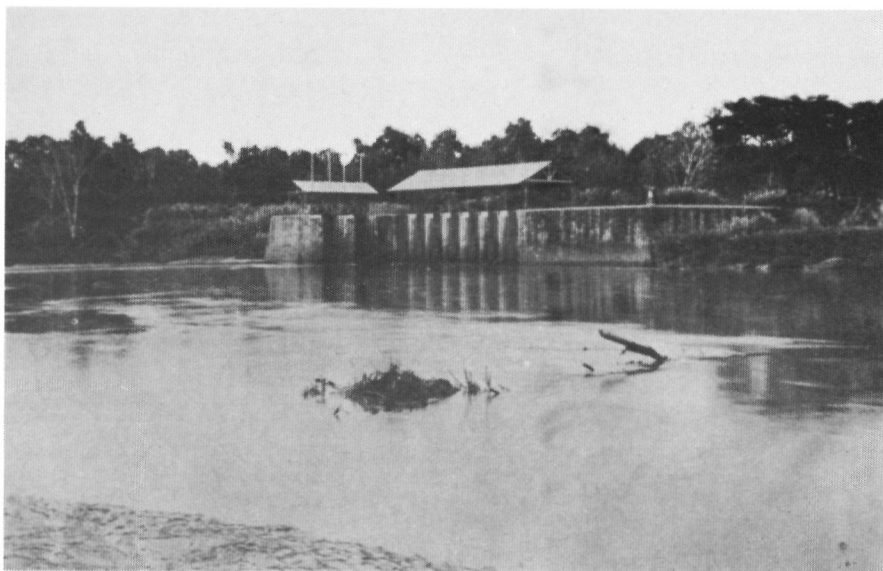


Foto 6 Stuw en inlaatsluis te Notok (bovenstrooms) (uit: Verslag BOW 1909)

## 5 'DE SCHEPPING VAN EEN BLOEIENDE VLAKTE'

### De Pemaliwerken

To construct a technology is not merely to deploy materials and techniques, it is also to construct social and economic alliances, to invent new legal principles for social relations, and to provide powerful new vehicles for culturally-provided myths (Pfaffenberger 1988 249)

#### **Woensdag 1 maart 1995**

*Traag maakte de prauw zich los van de oever. Tegen het licht in was een gebogen figuur zichtbaar, die in de weer was met een lange stok. Het gewicht van de vele passagiers drukte het bootje diep het water in. Ik stond aan de overzijde van de rivier in een leeggeogste sawa: een "bandjir-sawa", die bij hoge waterstand onderliep. Verderop liep een waterbuffel, vergezeld van een jongetje dat kennelijk met de zorg over het dier was belast. Een man baadde in het water. Mijn ogen gingen weer naar de prauw. Deze was nu te zien ter hoogte van de waterval. De rand, waarover het water viel, vormde een rechte lijn, die zich over meer dan honderd meter uitstrekte. Een onnatuurlijk, maar machtig gegeven, in een glooiend rivierlandschap met bergen op de achtergrond. Het overstortende water vormde een muur van enkele meters hoog. Er waren geen tekenen dat de prauw er last van had. Het bootje deed er lang over het vallende water te passeren. Onder de contouren van een hoog bouwwerk met twee openingen, dat in het verlengde van de lange rechte rand lag, bereikte de prauw eindelijk de andere oever en ontlaadde zich. De passagiers namen de steile helling. Het was daar plotseling druk.*

*Terug op de plaats van uitgang, waar de jeeps geparkeerd stonden, liet ik mijn ogen nog eens gaan over het kanaal, dat loodrecht op de rivier stond. Het water was hier aanmerkelijk onrustiger dan in de rivier: het stroomde vol ongeduld in de richting van de sawa's. Dat gebeurde al ruim honderd jaar op dezelfde manier. Zo oud was de stuw bij Notok, het hoofdwerk van de Pemaliwerken.*

*Elders in het gebied bezocht ik een dorp waar een dunne laag slib over straten, pleinen en de erven rond de huizen getuigde van een recente dijkdoorbraak van een klein riviertje. Op de plaats des onheils, vlak bij een weggespoelde en nauwelijks nog herkenbare begraafplaats, waren vele arbeiders, geholpen door graafmachines en een bulldozer, bezig de dijk te herstellen. Ik vroeg wat er met de bewoners gebeurd was tijdens de overstroming. Het verbaasde antwoord van een ingenieur: "niets, die bleven gewoon thuis". (Zie foto's 5 en 6).*

We zagen in hoofdstuk 1 dat ingenieur A.G. Lamminga rond de eeuwwisseling grote delen van de Pemali-Comalvlakte langs de noordkust van Midden-Java onder moderne bevoeiing bracht en daarmee de grondslagen legde van de moderne irrigatietechniek in Indië. Ik maakte tevens melding van het feit dat Lamminga voor zijn scheppende en baanbrekende werk in 1930 geëerd werd met een monument in zijn voormalige standplaats Tegal. Lamminga was de eerste irrigatie-ingenieur in Indië voor wie een monument opgericht werd en hij zou ook

de enige blijven. We buigen ons in dit hoofdstuk over zijn werken.

Het Pemali-Comalgebied strekt zich uit over ruim 80 kilometer. Toen Lamminga hier in februari 1895 op het toneel verscheen, was er al een begin gemaakt met de reeks bevoeiingswerken die in deze streek tot stand zou komen. Na zijn vertrek in mei 1903 gingen de werkzaamheden nog enkele decennia door. Ik ga hier in op de Pemaliwerken, Lamminga's voornaamste project in het gebied (zie *figuur 5.1*). Tijdens de plechtigheid in 1930 wees de voorzitter van het comité, dat de oprichting van het gedenkteken bewerkstelligde, erop dat de Pemalivlakte, "eertijds dor, kaal en troosteloos van aanzien", door "het scheppend genie van Lamminga omgevormd [was] tot een bloeiende levende" (Lamminga-monument 1930: 121). Lamminga maakte voor de Pemaliwerken een algemeen plan, dat voorzag in de aanleg van een heel irrigatiesysteem, van de stuw in de rivier tot de eindvakken waarin de boeren aan de slag konden aantoe. Hij deed dat echter pas toen de hoofdwerken al in uitvoering waren. Deze moesten prompt tijdens de bouw gewijzigd worden. Aanpassingen waren bovendien nodig in verband met onvoorziene omstandigheden. Bij de beschrijving hieronder van de totstandkoming van de Pemaliwerken, zal echter blijken dat de kracht van Lamminga niet alleen op het gebied van de materiële techniek lag.<sup>1</sup>

## De werken

### 50 Jaar plannen

De Pemali ontspringt in de heuvels van Midden-Java op de plaats waar drie bronnen een meertje vormen. Het stroomgebied van de rivier bedraagt ongeveer 890 vierkante kilometer (De Meyier 1920: 80). Vanaf de plek waar zij de heuvels verlaat, stroomt de Pemali door een uitgestrekte vlakte. De rivier mondt noordelijk van Brebes, de hoofdplaats van de gelijknamige bestuursafdeling (of regentschap) van de residentie Pekalongan (eerder Tegal genaamd), uit in de Javazee. In de koloniale tijd was de kuststreek moerassig. De bossen, die hier ooit waren geweest, waren voor 1900 grotendeels verdwenen. De rivier trad jaarlijks buiten haar oevers. Dit bezorgde het aan de rivier gelegen Brebes de nodige last. Ook de rijstbouw in de vlakte ondervond daar schade van.

De vlakte op de linkeroever loopt door tot aan de Babakanrivier. Normalisering en bedijking van deze rivier in de jaren 1888-1890 maakte een einde aan de voortdurende overstromingen in het noordwestelijk deel van dit gebied. Er waren hier talloze rijstvelden te vinden, in totaal ruim 20.000 bouws. Er was echter geen geregelde irrigatie: de bevolking putte bevoeiingswater uit kleine beekjes, maar het wateraanbod van deze stroompjes was gering en onzeker. Bijgevolg was de situatie in het gebied vanuit landbouwkundig gezichtspunt niet bijster rooskleurig. Voorduyn (1914: 16) verwoordde het zo:

---

<sup>1</sup> Voornaamste bronnen: Verslag BOW (1892: 175-181, 1893: 168-172), Voorduyn (1914) (Voorduyn was betrokken geweest bij de detailbevoeiing in het Sampeangebied). Verder heb ik geraadpleegd: Verslag BOW (1894 t/m 1910, 1925); ARA, Verzameling Haringhuizen/Schoemaker no. 76 en 124, en Verzameling Groothoff no. 165 en 167; Van Marle (1894), Lamminga (1902), Aquaduct (1902). Voortgangsrapportage is te vinden in het Koloniaal Verslag. Zie ook Ter Hofstede en Van Santbrink (1979) die de Pemaliwerken als casus nemen in hun studie van het koloniale waterbeheer.



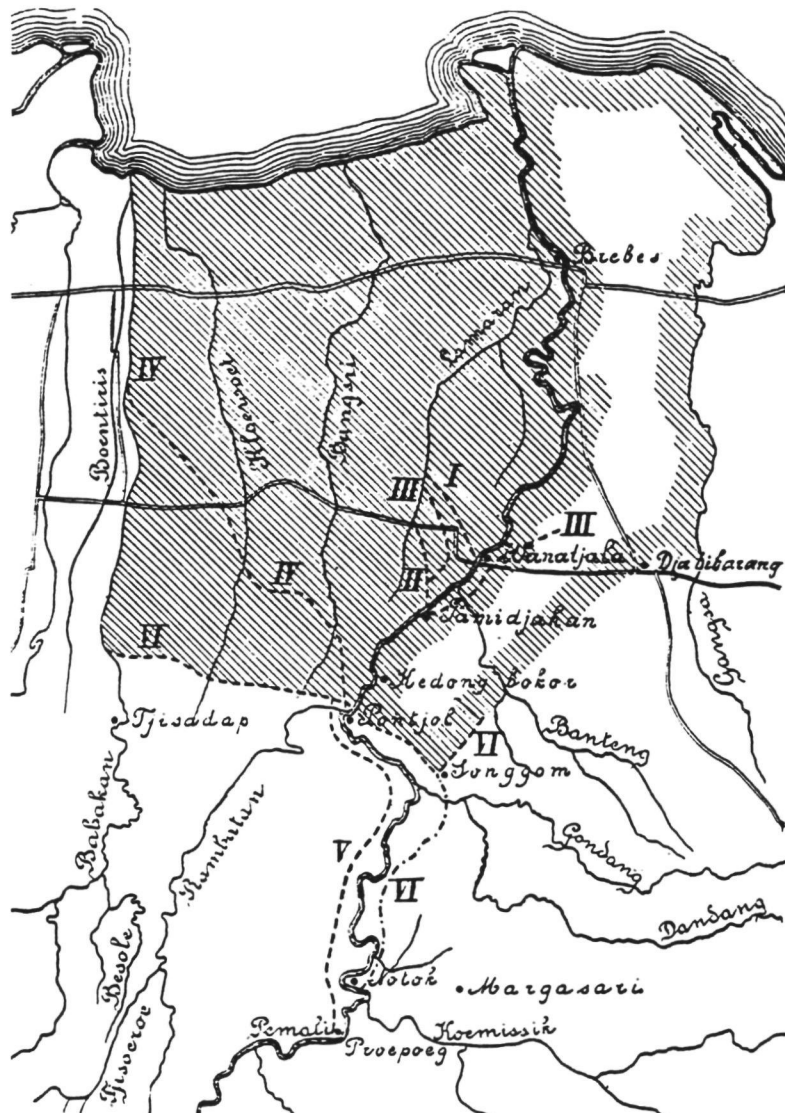
## Scale 1: 100,000.



OVERZICHT VAN DE VROEGERE PLANNEN TER BEVLOEING  
UIT DE PEMALIE.

Schaal 1 : 300.000.

I.	Ontwerp	SILTHOFF	van 1861.
II.	"	SILTHOFF	" 1865.
III.	"	KEUCHENIUS	" 1861.
IV.	"	GAST	" 1881.
V.	"	VAN KOL	" 1889.
VI.	"	VAN KOL	" 1891.



Figuur 5.2 Overzicht van de plannen voor de Pemalibevloeiing (uit: Voorduin 1914)

De gevolgen van dezen toestand behoeven wel niet uitvoerig te worden omschreven: de rijstcultuur was ongelijk en wisselvallig, en in de regenarme jaren waren de mislukkingen groot. De grondbewerking liet evenals het onderhoud der velden alles te wensen over; zelden werden de jonge plantjes op tijd overgeplant, slechts minwaardige rijstsoorten werden geteelt, welke den kortsten tijd noodig hadden om rijp te worden. Aanplant van tweede gewassen kwam bijna niet voor, badwater in den Oostmoesson ontbrak, drinkwater werd uit putten verkregen, doch het was schaarsch en van slechte hoedanigheid. De bevolkingsdichtheid was gering en vooral in het Zuiden werden onder de bewoners vele slechte elementen aangetroffen.

Toch was er in die tijd weinig armoede onder de bevolking. De reden hiervoor was dat het grondbezit per persoon relatief groot was. Dit gold evenwel niet voor het noordelijke deel van de vlakte (het district Tanjung). Terwijl de bevolking in het zuiden huisde in stenen en met pannen bedekte woningen, maakten de kampongs (Javaanse nederzettingen) in de kuststreek een "treurige" indruk (Voorduin 1914: 16-17).

De rechteroever, begrensd door de Gangsarivier, was welvarender. Daar waren 8600 bouws bevoeid, alhoewel niet altijd even goed. Er waren verschillende leidingen, de belangrijkste was leiding Krupak. 3700 Bouws in dit gebied waren echter afhankelijk van de regen. Groot probleem in dit gebied waren de overstromingen, vooral in het noordoosten. Het water kwam vanuit de Pemali, maar ook de Gangsa gaf overlast. Hoewel de bevolking hier op grotere schaal dan op de linkeroever tweede gewassen plantte, was deze aanplant gering. Tijdens de oostmoesson diende veel grond als weidegrond. De veestapel ging echter achteruit. Op de rechteroever was een belangrijke aanplant van suikerriet voor een tweetal fabrieken. Een daarvan, "Jatibarang", was gevestigd in de gelijknamige onderdistrictshoofdplaats, de tweede belangrijke plaats in het gebied na Brebes (de andere fabriek, "Adiwerna", was gevestigd in het gelijknamige district in de afdeling Tegal). De riettuinen omvatten in totaal circa 900 bouws. De grond werd van de bevolking gehuurd voor f 22,50 tot f 30,- per bouw.<sup>2</sup>

Met bevoeiing vanuit de Pemali zou de economische toestand van het gebied verbeterd kunnen worden. Omstreeks 1840 kreeg ingenieur J.A. Krajenbrink de opdracht een ontwerp te maken. Hij gaf hieraan echter geen gevolg, mogelijk door tijdgebrek. Tenslotte bestond BOW nog niet en waren er maar enkele ingenieurs. In 1851 stelde de controleur

---

<sup>2</sup> Voor zijn situatieschets vóór de Pemalibevoeiing maakte Voorduin gebruik van het rapport over de Pemaliwerken van de Rentabiliteitscommissie uit 1900. De commissie bestond uit A.G. Lammings, J.W. van der Valk (waarnemend hoofdinspecteur der Cultures) en A.J. Wijnmalen (assistent-resident van Brebes). In dit rapport werd de situatie vooral bekeken vanuit een perspectief van de verbeteringsmogelijkheden van de landbouw (oftewel een maximaliserende agronomie). De toestand van de geringe bevolking leek niet heel slecht (behalve wellicht in ongunstige jaren in het linker oevergebied, zie ook Verslag BOW 1892: 168) en de relatief grote hoeveelheid land per persoon was vermoedelijk weinig reden tot intensivering. De bevolking van de Pemalivlakte (districten Brebes, Banjharjo en Tanjung) telde in 1920 ruim 400.000 zielen (in de residentie als geheel bijna 2,3 miljoen, dat was in 1890 ruim 1,6 miljoen), de bevolkingsdichtheid was in 1920 ongeveer 450 zielen per vierkante kilometer (in de residentie was dat ca. 400, in 1890 was het 291). Het aantal bouws sawa per hoofd van de bevolking was in 1920 ca. 0,18 (residentie 0,12), de rijstproductie per hoofd was ca. 4,62 pikols (residentie 3,12; een pikol = 61,76 kilo) (Landbouwatlas 1926, tabellen 10-11, 52, Hasselman 1914 bijlage P, zie voor gegevens over de bevolkingsgrootte, de hoeveelheid sawa en de rijstproductie per hoofd van de bevolking in de drie districten van de Pemalivlakte, ook in vergelijking met dezelfde grootheden in de afdeling en de residentie, noot 18).

R A. Sijthof voor om een aftapping te maken bij desa Wanacala. Naar zijn idee zouden zo 20 000 bouws op de linkeroever bevoeid kunnen worden (*Zie figuur 5.2*). Sijthof schatte de kosten op f 16 927. Dit voorstel haalde het niet. Krajenbrink, om advies gevraagd, ontdekte een belangrijke fout in de hoogtemetingen. Sijthof kwam een jaar later met een gewijzigd plan, maar gebrek aan technisch personeel belette verdere behandeling hiervan.

Sijthof wist van geen ophouden. Hij kwam in 1855 met een meer uitgewerkt ontwerp. Hierin was een aftapping voorzien bij desa Pamijahan. De rivier zou middels een raamdams worden opgestuwd en het water zou dan via een hoofdkanaal met stenen inlaatsluis naar de kali Lamarin worden geleid. Op termijn zou langs deze weg 22 400 bouws bevoeiingswater kunnen krijgen. Sijthof raamde de kosten op f 46 000. Hierbij was uitgegaan van uitvoering in herendienst, met een vergoeding van vijftien 'duiten' (ruim negen cent) per man per dag. Op voorstel van BOW-directeur Uhlenbeck betuigde het gouvernement Sijthof hiervoor haar "bijzondere tevredenheid" (Verslag BOW 1892-1896). Uitvoering bleef echter achterwege. Uhlenbeck meende namelijk dat het ontwerp enige wijzigingen behoefde. Hij vond onder meer dat de stuwdam hoger en sterker zou moeten zijn. De directeur verzocht de chef van de Tweede Waterstaatsafdeling (standplaats Tegal) een ontwerp te maken, dat tegemoet kwam aan zijn bezwaren. Het BOW-verslag (1892-1896) gaf het volgende commentaar op de instructies van Uhlenbeck:

Bevreemding wekt het, dat niet gewezen werd op de geheel onjuiste redenering, die aanleiding had gegeven tot de meening, dat er zelfs bij de laagste oostmoessonstanden voldoende water voor de bevoeiing van 4000 bouws in de rivier voorhanden zou zijn, hetgeen gebleken is bij lange na niet het geval te wezen.

Door tijdgebrek bereikte een nieuw ontwerp de directeur van BOW pas in 1858. Hierin was in plaats van een houten raamdams, een gemetselde stuw voorzien. De verwachte kosten bedroegen ruim het driedubbele f 151 640,- (inclusief 12½ cent per dag voor de koelies). Het voorstel ging echter terug, omdat het niet voldoende toegelicht zou zijn.

Toen weer enkele jaren voorbij gingen zonder dat er iets gebeurde, stelde resident L. W. C. Keuchenius van Tegal in 1861 voor om bij Pamijahan een tijdelijke stuwdams te maken. Daarbij zou zowel op de linker- als op de rechteroever een kanaal moeten komen. Het werk zou in onbetaalde herendienst kunnen geschieden en hoefde dan niet meer dan f 1000,- te kosten. De directeur van Waterstaat kon zich hiermee verenigen en een uitvoeringsbesluit van de zijde van het gouvernement volgde. De regering besloot echter om de koelies een vergoeding te doen toekomen van 12½ cent per dag en stelde f 9000,- beschikbaar. Toen deze som bijna verwerkt was, sloeg de dam weg. De reden was dat men de dam te hoog had willen maken, om zodoende het grondverzet voor het kanaal op de linkeroever te beperken. Voor een lagere dam en een dieper kanaal was een extra bedrag van f 30 000 vereist. In 1862 verleende het gouvernement dit bedrag. In 1865, na honderdduizenden werkdagen van herendienstplichtigen, stelde de (nieuwe) resident van Tegal voor het werk te staken. Hij baseerde zich op een advies van de eerstaanwezende ingenieur S. Verburgh. Deze stelde een permanente dam voor en ook een onderzoek om de lokatie van de prise d'eau (watervang) te kunnen bepalen. Naar zijn idee zou deze meer stroomopwaarts gelegen moeten zijn. Dit zou een verlenging van het reeds gegraven kanaal met zich meebrengen. Alhoewel in 1866 besloten werd dat onderzoek te doen, gebeurde er tien jaar niets.

In 1876 begon eindelijk onder leiding van ingenieur C. Gast de voorgestelde opnemingen. De reden was dat de resident van Tegal irrigatie uit de Pemali opnieuw aan de

orde had gesteld. Twee jaar opnemen leidde tot het opmaken van een ontwerp, dat in 1881 gereedkwam. Gast kreeg voor de uitwerking van het voorstel een aspirant-ingenieur toegewezen en kon het als hoofdingenieur indienen. De bevindingen hadden er inderdaad toe geleid de watervang meer stroomopwaarts te projecteren en wel bij desa Poncol. Het plan omvatte een stuwdam in combinatie met een spoel- of spuisluis en een inlaatsluis op de linkeroever, met daarop aangesloten een hoofdkanaal en een stelsel van secundaire en tertiaire leidingen. Met deze werken zou bevoeiing mogelijk zijn van 21.100 bouws. De voorgestelde stuwdam was van steen. Hij was 70 meter lang en zes meter hoog. Er was een tunnel in voorzien voor de verbinding van beide oevers. Stuw en stortebed - deels hellend - waren 120 meter breed. De werken waren begroot op f 2.283.819. Hierbij was ervan uitgegaan dat alles met vrije arbeiders, die anders dan herendienstplichtigen normaal betaald werden, gedaan zou worden. Als alleen de stuw en het hoofdkanaal in vrije arbeid zouden worden uitgevoerd en de andere werken in onbetaalde herendienst, dan kwamen de kosten op f 1.764.979. Uitvoering van de werken zou zes jaar duren. De landrente, waarvan het te betalen bedrag correspondeerde met een deel van de oogst, zou met f 6 per bouw stijgen.

Over dit plan rees enige discussie. De directeur van BOW, T.C.J. Kroesen, kwam met enige bedenkingen. Zijn voorstel was om het stortebed anders in te richten (met een loodrechte overstorting van het water in twee trappen) en daarmee de breedte van het geheel terug te brengen van 120 tot 55 meter. Met dit voorstel stemde Gast in. Dat gold niet voor Kroesen's suggestie de stuw te verhogen (en daarmee ook te verlengen) om zo een groter bevoeiingsgebied te verkrijgen. Kroesen vroeg verder de resident naar zijn visie op de rentabiliteit. Deze kwam in 1883 met een positief oordeel. In 1885 vond de directeur van BOW, J.H. Janssen van Raay (1884-1889), het nodig nog een advies over de rentabiliteit van de werken te vragen aan dr J.H.F. Sollewijn Gelpke, die hoofdinspecteur der Cultures was. Zijn oordeel luidde "dat er van het werk geen noemenswaardige voordelen waren te verwachten" (BOW 1892: 179). Zonder te vermelden welke, vond hij tevens dat "de uitvoering van andere werken ... veel meer noodzakelijk was te achten" (ibid.). De directeur van Waterstaat was het niet eens met het advies van Sollewijn Gelpke. Met het oog op het waterstaatsreglement van 1885 - dat irrigatiewerken in weinig bevolkte streken niet de hoogste prioriteit gaf (zie hoofdstuk 6) - gaf hij in 1886 de regering echter in overweging om van het idee van irrigatie uit de Pemali voorlopig af te zien. Aldus geschiedde.

### **Het plan van Van Kol**

In 1889 stelde ingenieur H.H. van Kol de Pemalibevoeiing met een nota opnieuw aan de orde. Van Kol, vanaf 1887 werkzaam in het gebied, had een verkennend onderzoek gedaan en daar enige conclusies aan verbonden. Hij stelde voor het punt van aftapping verder stroomopwaarts te verplaatsen naar Prupug. Er was dan wel een aquaduct over de Rambatanrivier nodig en ook moest het hoofdkanaal door sterk geaccidenteerd terrein gegraven worden. Het bevoeibare oppervlak zou echter 31.000 bouws groot zijn. Bovendien was een minder hoge stuw vereist. Van Kol schatte de kosten op f 660.000. Hij ging daarbij uit van aanleg in vrije arbeid.

In 1890 verzocht de resident van Tegal, Tydeman, de regering het plan van Van Kol te doen uitvoeren. De resident had becijferd dat de werken 15% rente (van het aanlegkapitaal) zouden opleveren en hij vond daarom dat andere werken eventueel wel mochten wijken. De directeur van BOW, M.J. van Bosse (1889-1892), had weliswaar in 1889 naar aanleiding van de nota van Van Kol opdracht gegeven waarnemingen te doen bij Prupug om het vermogen van de river te bepalen, maar hij was toch minder positief dan de

resident Anders dan deze voorstelde, wilde hij geen inbreuk maken op ander werk dat in uitvoering was Hij meende bovendien dat de kosten belangrijk hoger zouden uitvallen dan het bedrag dat Van Kol noemde en waarop Tydeman zijn gunstige oordeel over de rentabiliteit had gebaseerd Het BOW-verslag (1892 179-180) vermeldde in dit verband

Dat cijfer berustte niet op een ontwerp, maar op niet veel meer dan eene schatting, opgemaakt na eene terreinverkenning Bovendien had het alleen betrekking op den aanleg van eene prise d'eau met hoofdkanaal, terwijl het maken van de secundaire en tertiaire leidingen aan de bevolking zou worden overgelaten De Directeur achtte dit stelsel geheel verkeerd, omdat daarbij niet alle mogelijke nut van de van gouvernementswege aangelegde werken zou worden getrokken, alleen de nabij de hoofdkanalen gelegen velden zouden er van profiteren, en onoordeelkundige aftappingen zouden, vooral waar men met zulke aanzienlijke hoeveelheden water te doen heeft als hier, de kanalen blootstellen aan vernieling

De directeur van BOW nam de Pemaliwerken mee in zijn "Algemeen irrigatieplan" (zie hoofdstuk 6) en trok er f 2 250 000 voor uit Hij droeg Van Kol op de nodige opnemingen te doen en een ontwerp te maken Van Kol kwam met een voorontwerp in 1891 Hierin was de prise d'eau gelokaliseerd bij Notok, vlakbij het eerder gekozen punt Het hoofdkanaal projecteerde hij op de rechteroever Dit bood belangrijke voordelen er waren minder diepe insnijdingen in de grond nodig en verder was irrigatie van de rechteroever mogelijk zonder tweede inlaatsluis Het bevoeiingsgebied kon zo met 6000 bouws worden uitgebreid (tot in totaal 37 000 bouws) Van Kol was daarbij uitgegaan van een waterbehoefte van 0,8 liter water per bouw per seconde Wat het wateraanbod betreft, had hij het beschikbare debiet van de Pemali vastgesteld op circa 30 kubieke meter per seconde De stuw zou 2,70 meter hoog worden en 70 meter lang Onderdeel ervan was een spoelsluis Het hoofdkanaal, dat bij de stuw zou beginnen, kreeg een inlaatsluis Bij desa Songgom zou het hoofdkanaal zich splitsen in de "Oosterleiding" en een kanaal dat via een aquaduct bij Poncol over de Pemali heen gevoerd zou worden Vervolgens zou dit hoofdkanaal zich vertakken in de "Noorderleiding" en de "Westerleiding" Van Kol begrootte de kosten op f 1 116 000 (alles in vrije arbeid, zonder "nevenleidingen") Uitvoering zou in acht jaar kunnen plaatsvinden

Reacties van de zijde van Van Bosse voerden tot enkele wijzigingen Zo werd de stuw een meter opgetrokken, om zodoende het hoofdkanaal dieper, smaller en daarmee goedkoper te kunnen maken Vervolgens gaf de directeur opdracht om definitieve ontwerpen van de verschillende onderdelen te maken Het eerste definitieve ontwerp was dat van de prise d'eau, gereed in 1892 Men vroeg de inspecteur der Cultures, F A Liefcrinck, om advies over dat ontwerp Hij kwam in 1893 tot een positief oordeel Liefcrinck baseerde zich daarbij op de volgende omstandigheden

het in den Oost-, zoowel als in de Westmoesson voorhanden zijn van eene belangrijke hoeveelheid water,  
het niet nodig zijn van bijzonder kostbare of moeielijke werken,  
de geaardheid van den bodem, die reeds voor een groot gedeelte tot van regen afhankelijke sawah's is bewerkt,  
de begrenzing ten Oosten en ten Westen door dicht bevolkte streken,  
de nabijheid van de kotta *Brebes*, welke een niet onbelangrijk handelscentrum vormt en de vrij goede communicatiemiddelen, zoodat uitvoer van rijst zonder twijfel zal kunnen plaats hebben (BOW 1893 168)

Het gouvernement maakte vervolgens in 1893 f 195 042,- vrij voor de bouw van de stuw met spui- en inlaatsluis

### **De watervang<sup>3</sup>**

Uitvoering van het werk begon met het treffen van de nodige voorbereidingen, waaronder het maken van een toegangsweg, het bouwen van bergplaatsen en nachtverblijven, en het bouwen van een directiewoning. De woning was voor ingenieur J. W. van Marle, die in augustus 1892 Van Kol was opgevolgd. Van Marle werd echter al in juni 1893 afgelost door ingenieur Th. W. C. Herckenrath, die tot februari 1895 leiding gaf aan de werken. Het eigenlijke werk ging van start met de inlaatsluis, gevolgd door de spuisluis. Beide werken kwamen in 1894 zo goed als klaar.

De bouw van de stuw vond plaats in 1896 en 1897. Dat gebeurde onder leiding van Lamminga. De grond (van padas) was te hard voor het inheien van palen en planken. Het was nog wel geprobeerd (in 1895), maar toen in 1896 de "funderingsput" ontgraven werd, bleek dat er geen damwand gevormd was. Het alternatief was een fundering van betonkoffers. Verder werd het stuwpeil met nog eens 33 centimeter verhoogd. De redenen hiervoor waren dat bij de voorbereiding van andere werken bleek, dat er meer mogelijkheden waren voor verbetering en uitbreiding van de bevoeringsvoorzieningen op de rechteroever en dat men benutting van die mogelijkheden ook wenselijk vond<sup>4</sup>. Bij de bouw van de stuw, en mede als gevolg daarvan, kalfde de linkeroever af. Dit was reden de dam met vijftien meter te verlengen. Bijkomend voordeel van deze beslissing was een verruiming van de maximaal mogelijke waterafvoer. Dat leek geen overbodige luxe met het oog op elders in de residentie waargenomen maximumdebieten. In 1896 bleek dat ook. Toen trad in de Pemali een afvoer op van 1015 kubieke meter, 55 kubieke meter meer dan waarop gerekend was.

Na voltooiing van de watervang, ontstond er langs de rechteroever van de rivier een zandbank. Deze strekte zich uit tot voor de openingen van de inlaatsluis. Met voortdurend spuien probeerde men de opzanding te bestrijden. Maar dit was tevergeefs. Vervolgens nam men zijn toevlucht tot de aanleg van kribben in de rivier. Dit had meer resultaat. Toen vanaf 1901 de inlaatsluis in zijn geheel geopend werd, vonden desondanks enorme opslibbingen plaats in het hoofdkanaal. De capaciteit van de spuisluis moest dus vergroot worden. Dit gebeurde in 1903 en 1904.

### **Excurs: de sluizen**

De inlaatsluis had zeven openingen, elk 1,80 meter breed, 2,30 meter hoog en op een meter van elkaar af. De kokers waren zes meter lang. Om ze af te sluiten waren houten deuren en schotbalken aangebracht. De deuren konden met windwerken bewogen worden. Vanwege de wijzigingen in de hoogte van de stuw en de diepte en breedte van het hoofdkanaal, besloot de directeur het begingedeelte van de vloer van de openingen een meter hoger te plaatsen. Zodoende kwam deze anderhalve meter boven de vloer van de spuisluis te liggen. Dit bleek later ook gunstig te zijn in verband met de slibproblemen in het hoofdkanaal.

De spuisluis werd gebouwd met drie kokers. Deze waren 1,25 meter breed, twee meter hoog,

---

<sup>3</sup> Zie figuur 5.3

<sup>4</sup> Het belang van moderne irrigatie op de rechteroever was mogelijk verbonden met de suikerindustrie. De nettuinen lagen in ieder geval daar.

vier meter lang en ze waren een meter van elkaar gescheiden. De openingen hadden houten schuiven. Een zware trapeziumvormige pijler, 4,10 meter dik aan de voet en 2,15 meter aan de top, scheidde de spuisluis van de stuw. Een schuin aflopend kanaal achter de spuisluis bracht het water op het niveau van de stortbak achter de stuw. Een lemuurtje scheidde het kanaal van de stortbak.

Bij de revisie van de spuisluis werden de drie openingen vervangen door twee openingen, die aanzienlijk groter waren: 2,875 meter breed en 6,16 meter hoog (zie figuur 5.4). Vanwege de diepe geul, die het spuien langs de rechteroever had veroorzaakt, was het lemuurtje dat het spuiwater van de stortbak van de stuw scheidde al eerder weggehaald. Door nu tevens de scheidingspeiler benedenstrooms in te korten, zorgde men ervoor dat het spuiwater nog meer kon afvloeien naar de stortbak. De openingen kregen houten deuren, die uit twee delen bestonden; beide delen konden langs elkaar worden opgehaald. De schuiven kregen ijzeren aanslagplaten, die in 1911 vervangen werden door bronzen. Dit gaf minder wrijving, zodat vier in plaats van zes mannen de windwerken konden bedienen.

Ondanks de wijzigingen in de stuw, die tijdens de uitvoering nodig bleken, kwamen de kosten van de prise d'eau lager uit dan het bedrag dat door het gouvernement was toegewezen: f 185.580,82. Verbouwing van de spuisluis kostte nog eens f 18.975,50 extra (inclusief de vervaardiging van drie stortvloeren in het hoofdkanaal). Dit was eveneens minder dan de f 19.100,- die de regering beschikbaar had gesteld. De totale kosten van deze hoofdwerken waren dus zo'n f 204.600,-.

### Het onverdeelde hoofdkanaal

In 1893 diende directeur Van Marle het definitieve ontwerp van de eerste sectie van het hoofdkanaal in. Dit "onverdeelde hoofdkanaal" zou 8,5 kilometer lang worden. Datzelfde jaar stond de regering een bedrag van f 631.289,- toe voor de uitvoering van het werk in vrije arbeid en konden de werkzaamheden daarmee een aanvang nemen. Uitbreiding van het bevoeiingsgebied op de rechteroever betekende dat het kanaal meer water moest kunnen vervoeren (een debiet van 36,6 in plaats van 29,6 kubieke meter) en hiertoe maakte men het kanaal iets dieper. Door zijn ligging verstoorde het kanaal de natuurlijke afwatering op de Pemali. Om deze te behouden was het nodig het water op drie plaatsen onder het kanaal door te leiden. De drie sifons bestonden elk uit een drietal betonbuizen van anderhalve meter diameter. Het water stroomde de buizen in vanuit een stortbak. Hierin kon ook water vanuit het kanaal gespuid worden<sup>5</sup>.

Hier en daar moesten de taluds minder schuin gemaakt of extra beschermd worden, maar verder leverde de aanleg van het kanaal weinig problemen op. De voortgang van het werk werd wel geplaagd door arbeidsschaarste. De streek was dunbevolkt en vooral bij de kanaalaanleg was veel werkvolk nodig. Dit leidde in 1894 tot de maatregel gestraften bij het

---

<sup>5</sup> De spui-inrichtingen bestonden uit drie afsluitbare openingen in de kanaaldijk. Even voorbij zo'n spui-inrichting kreeg het hoofdkanaal een schotbalksluis, met vijf openingen van 2,80 meter breed. De spuivoorzieningen bleken onvoldoende om het hoofdkanaal voor opslibbing te behoeden. Naar aanleiding van een grote verstopping als gevolg van hoge bandjirs in 1910, bouwde men er in 1911 en 1912 een spuisluis bij. Deze had vier openingen van twee meter breed. De nieuwe sluis had een capaciteit van 75 kubieke meter per seconde, terwijl de oude sluizen slechts 28 kubieke meter per seconde konden verwerken. Het hoofdkanaal kreeg later nog een inlaatsluisje voor een areaal van 237 bouws. Het ging om een betonkoker van 0,60 meter doorsnee en 23 meter lang, uitmondend in een verdeelbakje, waarop twee tertiaire leidingen waren aangesloten.







graafwerk in te zetten Er was werkvolk vereist bij het grondverzet, maar tevens bij het vervoer Voorduyn (1914 40) schreef in dit laatste opzicht

Het grondvervoer geschiedde ten deele met kipwagens, door locomotieven getrokken of met de hand voortgeduwd, ten deele op de klassieke Indische wijze door koelies die den grond in mandjes verzamelden en transporteerden

In 1897 was het hoofdkanaal voltooid De eerste sectie van het kanaal eindigde bij desa Songgom Hier vertakte het kanaal zich in een twee hoofdkanalen een voor de linkeroever en een voor de rechteroever Een verdeelwerk, dat gereedkwam in 1898, maakte dit mogelijk (zie foto 7 en figuur 5 5) De inlaatsluis voor het rechterhoofdkanaal - het Brebeshoofdkanaal - had drie openingen van 1,70 meter breed en twee meter hoog Het linkerhoofdkanaal - de verlengde Pemalihoofdleiding - zou via een aquaduct over de Pemali heen lopen Het verdeelwerk bevatte ook de monden van drie andere leidingen een secundaire en twee tertiaire De breedte van de sluis van het secundaire kanaal was een meter, de hoogte 0,45 meter De tertiaire kanalen kregen hun water via betonbuizen van 50 en 35 centimeter doorsnee Het verdeelwerk was verder uitgerust met een spuisluis, voorzien van twee openingen van anderhalve meter breed en twee meter hoog <sup>6</sup>

### Het algemene plan van Lamminga

Toen de detailkaarten van het Pemaligebied gereed waren, bleek het oppervlak van de bevoelbare gronden anders te zijn dan aanvankelijk was geschat Het ging in totaal om rond 16 153 bouws op de rechter- en 30 220 bouws op de linkeroever Dit had al (mede) aanleiding gegeven tot wijzigingen in kanaal en stuw Een algemeen plan voor de bevoeiing uit de Pemali was er toen echter nog niet en

het was te vreezen dat men zonder algemeen voorontwerp voortwerkende, weldra voor veel grooter moeielijkheden en slechts ten koste van groote financieele offers oplosbare verwarringen zoude komen te staan (Voorduyn 1914 49)

In de tweede helft van 1896 kwam Lamminga met zo'n algemeen ontwerp voor de dag Dit gaf een overzicht van de verschillende onderdelen van de Pemaliwerken de hoofdleidingen (Pemali- en Brebeskanaal), de secundaire aanvoerleidingen, de secundaire bevoeiingsvakken, de afvoerleidingen en alle kunstwerken De verschillende onderdelen van het ontwerp waren benoemd volgens een bepaald systeem, bij de kunstwerken stond bijvoorbeeld "K1P" voor de prise d'eau (kunstwerk nummer een in het Pemaligebied) en "K32B" voor kunstwerk 32 in het gebied van de Brebeshoofdleiding Het plan vormde het uitgangspunt voor alle verdere werkzaamheden Op basis van het plan maakte men definitieve ontwerpen van alle projectonderdelen, die nog nodig waren Deze voerde men vervolgens uit Lamminga baseerde zich bij het maken van zijn plan op het uitvoerige voorbereidende onderzoek naar de beschikbare en benodigde waterhoeveelheid en de terreingesteldheid Belangrijk, bijvoorbeeld, waren regenwaarnemingen Bij de uitvoering van het algemene plan ging het

---

<sup>6</sup> In verband met de gewenste hoogte van het aquaduct moest het waterpeil in het verdeelwerk 1,85 meter zakken Dit bereikte men met een schotbalkstuw, die drie openingen had van 1,60 meter breed

verzamelen van gegevens en het maken van berekeningen gewoon door.<sup>7</sup>

Het bevoeiingsplan was geent op de bestaande situatie. Voor de afvoer van het water waren beken en ravijnen gekozen. De verdeling van de secundaire vakken volgde uit de bepaling van de afvoerleidingen. Dit leidde tot de verdeling van het Pemaligebied in negen secundaire bevoeiingsvakken. Later werden daar nog twee aan toegevoegd. Het grootste vak mat 13.064 bouws. Het Brebesgebied had acht vakken. Dit gebied had veel wateroverlast. Het gebied met het grootste vak stroomde regelmatig over en met het oog daarop was het voorstel de kali Klikiran, waarin de leiding Krupak overging, te verbinden met een zijrivier van de Pemali. De bestaande afvoeren, ook al zouden ze vergroot worden, waren hier niet voldoende.

De vakkenverdeling maakte ontwerp van de secundaire leidingen mogelijk. Op de linkeroever vormde het ontwerpen van de bevoeiingsvoorzieningen geen probleem. Op de rechteroever was dat vanwege de overstromingen echter onmogelijk. Zo lag het tracé van de secundaire leiding voor het grootste vak in het Brebesgebied, evenals het vak zelf, in de overstromingszone en kon het daarom niet precies worden bepaald. Aan de hand van de vastgestelde bevoeiingsvakken bepaalde men de capaciteit van de secundaire leidingen. Het secundaire leidingennet had weer een terugkoppeling op het definitieve ontwerp van de hoofdkanalen. Voor de diverse bevoeiingsvakken volgde eveneens een definitief ontwerp: hiervoor bepaalde men precies het te bevoeien en niet te bevoeien oppervlak in elk vak. Uit het netto oppervlak volgde een eerste aanwijzing voor de noodzakelijke capaciteit van de leidingen.

De capaciteit van de leidingen was ook afhankelijk van de waterbehoefte. Bij de bepaling hiervan, speelden verschillende factoren een rol. De aard van de bodem was belangrijk, maar het gewaspatroon evenzeer. De teelt van suikerriet betekende dat met minder water kon worden volstaan: het riet had geen bevoeiingswater nodig in de natte tijd. Ervan uitgaande dat 20% van de bouwvelden met suikerriet werd beplant en dat er 0,8 liter water per bouw per seconde beschikbaar was, zou het normale waterverbruik voor rijst opgeschroefd kunnen worden naar een liter water per bouw per seconde. Verder was de grootte van het vak dat water kreeg vanuit een leiding, bepalend voor de capaciteit van die leiding: hoe kleiner de eindvakken, hoe groter de capaciteit in liters per bouw en per seconde moest zijn. Bij de teelt van suikerriet sloeg men een klein vak misschien over, terwijl in een groot vak 20% van het areaal beplant met suikerriet een waarschijnlijkheid was. Bovendien hadden storingen in de watertoevoer in een groot vak minder invloed. Het onderzoek naar de ontwerpcapaciteit van kanalen leverde een grafische voorstelling op van de benodigde hoeveelheid water per bouw en per seconde voor verschillende oppervlakken, waarbij een

---

<sup>7</sup> Het belang van regenwaarnemingen klomk door in de verslaggeving achteraf: Voorduyn maakte in zijn artikel over de Pemaliwerken gebruik van de studie van Van Bemmelen (1908) over de regenval op Java. Opvallend waren de vele berekeningen die in samenhang met de Pemaliwerken gemaakt werden en het gebruik van vele formules daarbij. Dat bleek al bij het ontwerp van de stuw. Voor wat betreft de vaststelling van maximumdebieten paarden Lammings en de zijnen meetgegevens aan de uitkomsten van de formule van Lauterberg en die van Iskowskij. Voorduyn refereerde in zijn artikel ook aan de verhandeling van Melchior over de bepaling van de grootste afvoeren van de rivieren op Java. Voor de bepaling van de capaciteit van de stuwdam werd de formule van Dubuat gebruikt. Voorduyn berekende de capaciteit van de stuwdam met een nieuwere formule, een van de formules van Bazin. Het artikel van Melchior is te vinden in het "Tijdschrift van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs (Verh.)", 1901/1902, p. 46. Voor de formules van Bazin verwees Voorduyn naar: Van Kooten, "Formules voor den afvoer van overlaten en sluizen", "Tijdschrift voor Nederlandsch-Indie" 1904/1905, p. 40.

vloeiende kromme lijn de capaciteit aangaf (bekend geworden als de "Tegalse capaciteitslijn", zie hoofdstuk 6). De grafiek liet zien dat bij kleinere oppervlakken de capaciteit meer dan evenredig toeneemt, variërend van 0,8 maal het normaalgebruik bij oppervlakken groter dan 1000 bouws tot drie maal bij een oppervlak van nul bouws. (Zie *figuur 5.6*).

## De hoofdkanalen

Het Pemalihoofdkanaal werd 21.950 meter lang, gerekend vanaf de stuw bij Notok tot aan de laatste verdeelsluis voor de laatste twee vakken. Het deel vanaf Songgom mat 13.425 meter. Deze tweede sectie van het hoofdkanaal was het toneel van veertien kunstwerken, waaronder het aquaduct en zes inlaatsluizen.

Men bouwde het aquaduct in een recht riviergedeelte dat circa 76 meter breed was. Bij de bouw van het aquaduct werd de rivier breder gemaakt. De constructie waarvoor men in 1896 koos, was er een waarbij het dragende gedeelte bestond uit drie overspanningen van 30 meter elk. Deze kwamen te rusten op twee gemetselde landhoofden en twee pijlers in de rivier. Op de brugbogen werden twee ijzeren bakken van 3,25 meter breed en anderhalve meter hoog geplaatst. Daar bovenop kwam een weg: het aquaduct was tevens een brug van zo'n 140 meter lang. Tijdens de uitvoering waren er verschillende problemen. Er was meer steen nodig dan de rivier kon leveren, zodat harde kalksteen uit de omgeving moest worden aangevoerd. Het inheien van planken, ten behoeve van de pijlerfunderingen, was ook hier weer moeilijk. Het graven van een put bleek het inheien te vergemakkelijken. De opstelling van de bovenbouw ondervond verder vertraging als gevolg van brand.

De eerste inlaatsluis was meteen de belangrijkste: deze was het aftappingspunt voor vijf (secundaire) vakken. Aanvankelijk waren in dit gebied twee inlaatsluizen gepland, maar deze voegde men bij nader inzien samen. Overigens was in eerste instantie gekozen voor drie vakken. Er waren uiteindelijk vijf leidingen nodig: twee secundaire en drie tertiaire. De vakken waren bij elkaar 22.408 bouws. Andere kunstwerken bij het Pemalihoofdkanaal waren sifons (een met spui-inrichting, enkele met een brug) en een brug. Het belang van de bevolking vroeg nog andere constructies. De beekjes, die het terrein doorsneden, bevatten in de droge tijd geen water en vandaar dat men bij het hoofdkanaal acht "badplaatsen voor mensen en vee" (Voorduin 1914: 75) groef.

Bij de aanleg van het Brebeshoofdkanaal was er een keuze tussen twee tracés. Belangrijk daarbij was de vraag of de suikerfabriek Jatibarang wel of niet opgenomen moest worden in het Brebesgebied. Zo ja, dan was een meer noordelijk gelegen route vereist. Was aansluiting op het nieuwe kanaal niet nodig, dan kon men voor een meer zuidelijk gelegen tracé kiezen. Deze route was minder kostbaar, onder meer omdat hierbij minder kunstwerken nodig waren. Tot dan toe betrof de fabriek het water dat benodigd was bij de fabricatie van suiker uit twee andere rivieren: de Gung en de Kumissik. Deze twee rivieren beschikten over minder water dan de Pemali en voor gebieden, waarvoor dit mogelijk was, verlegde men de afname van bevoeiingswater naar het Brebeskanaal. Het debiet van de Pemali kon echter in droge jaren enorm zakken, waarschijnlijk tot beneden dat van de Gung en Kumissik. Dit leidde tot de beslissing de watervoorziening van de suikerfabriek niet te veranderen. Men kon voor het Brebesgebied dus volstaan met het zuidelijke tracé. (Zie voor een overzicht van alle Pemaliwerken, inclusief de werken die hieronder besproken worden *figuur 5.7*).

## De detailbevoeiingswerken

Bij de verdeling van secundaire vakken in tertiaire vakken, ofwel de eindvakken van bevoeiing, waren de volgende factoren van belang a natuurlijke grenzen (afvoerleidingen<sup>1</sup>), b desagrenzen, c de vakvorm (geen smalle vakken), d wegen en dergelijke, e het verhang van tertiaire leidingen, f wenselijke grootte (circa 200 bouws) Bij een zestal secundaire vakken was een nadere splitsing niet nodig deze vakken waren meteen eindvakken De betrokken secundaire leiding bediende hierbij dus niet, zoals gewoonlijk, een groep van tertiaire vakken Er waren ook situaties waarin de secundaire leiding een vertakking kreeg, in één vak gebeurde dat zelfs tot zeven maal aan toe Uiteindelijk kwamen er 11 secundaire vakken op de linker en tien secundaire vakken op de rechteroever Deze waren onderverdeeld in respectievelijk 171 en 70 tertiaire vakken Uit de vakkenverdeling volgde de uiteindelijke oppervlakte van het bevoeiingsgebied Deze bedroeg 46 553 bouws Hiervan lagen 30 939 bouws in het Pemaligebied en 15 377 bouws in het Brebesgebied De resterende 237 bouws kregen direct water vanuit het onverdeelde hoofdkanaal (Zie figuur 5 7)

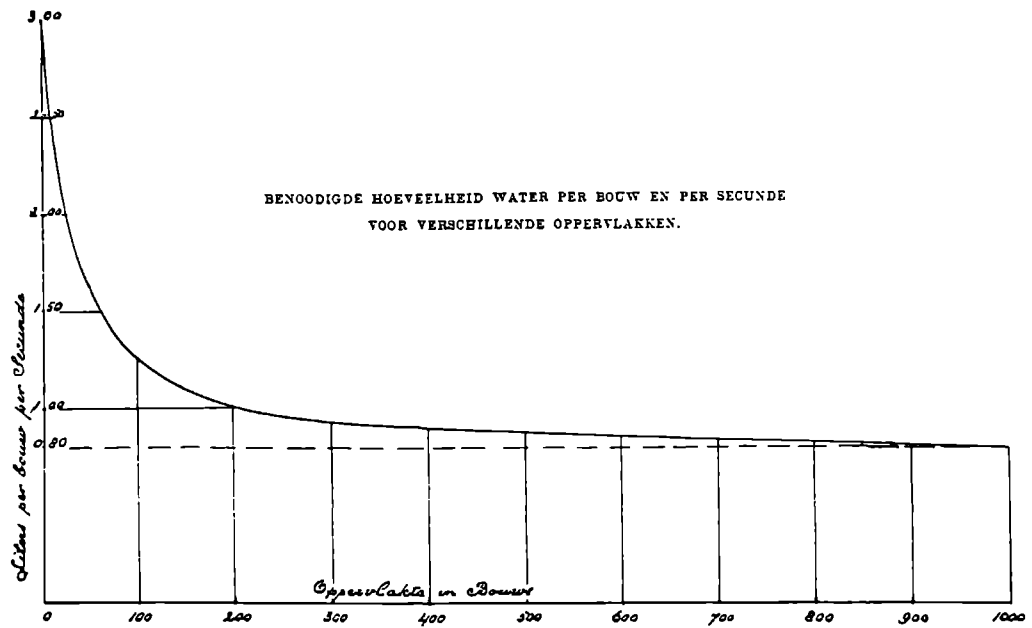
De traces van de secundaire leidingen werden vastgesteld in samenhang met de vakverdeling De technici zetten de traces uit op het terrein, maar de bevolking moest de leidingen aanleggen in zogenaamde desadienst In de secundaire leidingen moesten vaak hoogteverschillen worden overbrugd Dit gebeurde met stortdammen, waarvan er in totaal 122 werden gebouwd, met een variërende valhoogte van tien tot 118 centimeter Er was een onderscheid tussen stortdammen midden in een pand gelegen en stortdammen vlak beneden een verdeelsluis Deze kregen respectievelijk een rechthoekige en een trapeziumvormige opening De vorm van de opening was belangrijk bij veranderend debiet (meer of minder water door de leiding) Had de opening de juist gekozen trapeziumvorm, dan bleef de waterstand boven de dam even hoog als in de leiding

Het water stroomde van secundaire naar tertiaire leidingen via verdeelsluizen, die uitgerust waren met schuiven en windwerken Daarbij stelde men zich ten doel het water te verdelen naar rato van de grootte van de vakken, zonder de stand van de schuiven te veranderen of het water op te stuwen Dit gebeurde door bij de sluisen buizen met verschillende diameters te gebruiken Voorduyn (1914 86) sprak hierbij van "evenredige waterverdeling" en achtte deze "een zaak van groote beteekenis voor eene goede, eenvoudige, of practisch mogelijke waterdistributie" Hij voegde daar het volgende aan toe

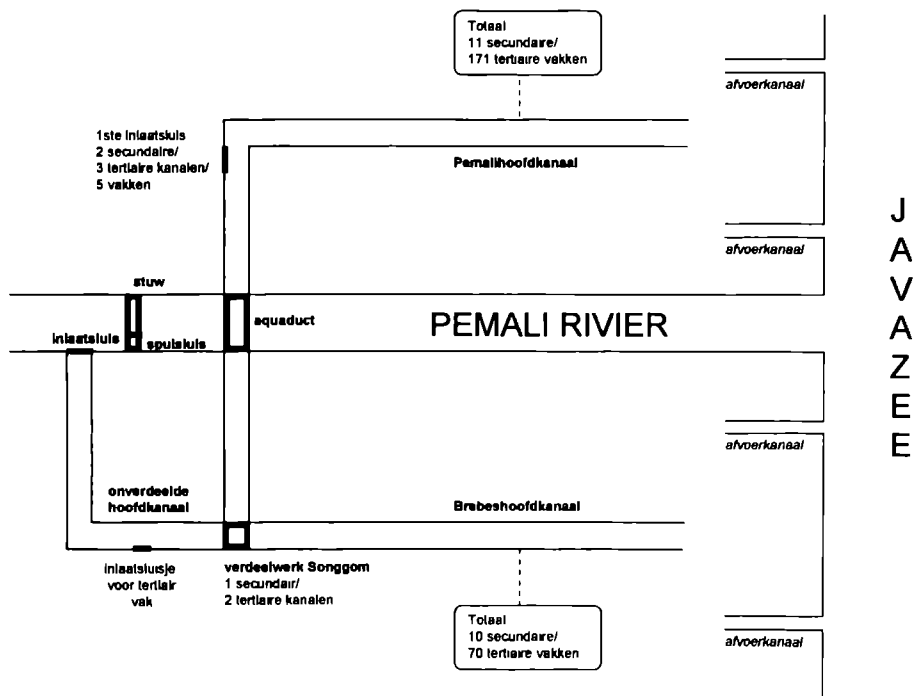
In de maanden November en December, wanneer het debiet nogal afwisselend is, zou eene bilijke waterverdeling feitelijk onmogelijk zijn als niet in hoofdzaak aan dezen eisch wordt voldaan, 's morgens en 's avonds verschilt het debiet dikwijls nogal veel en bovendien verandert het in den loop van den dag, en men zou verbazend veel personeel in dienst moeten hebben om de schuiven geregeld te verstellen, en dan nog slechts onvolledig eene evenredige verdeling tot stand kunnen brengen indien deze niet tot op zekere hoogte automatisch kon worden verkregen (ibid )

Ten behoeve van een evenredige waterverdeling paste men nog andere technische middelen toe, waaronder overlaten met trapeziumvormige doorsnede

Wanneer de waterafvoer minder was dan 50% van het maximum debiet, stapte men van het systeem van evenredige waterverdeling af Geringe afvoeren kwamen vooral voor in de oostmoesson en traden dan geleidelijk in Men vond het dan niet bezwaarlijk om de waterverdeling te regelen met schuiven en opstuwingen Als er weinig water was, werd voortdurende waterverstrekking bovendien minder aantrekkelijk en bracht men de verdeling



Figuur 5.6 Benodigde hoeveelheid water per bouw en per seconde voor verschillende oppervlakken (uit. Voorduyn 1914). Bekend als de Tegalse capaciteitslijn



Figuur 5.7 Irrigatiesysteem Pemali





maar liever tot stand "in aansluiting met de wisselende behoeften" (ibid ) Bij waterafvoeren van precies 50% was evenredige waterverdeling nog net mogelijk, maar niet zonder extra toezicht Voorduyn (1914 89-90) lichtte dit als volgt toe

In dat geval is de waterstand in de tertiaire leiding slechts weinig boven, ja meermalen zelfs beneden het maaiveld gelegen Aan dit bezwaar ware wel te gemoet te komen geweest, doch ten koste van nog grooter ophooging in alle secundaire en tertiaire leidingen Bij een debiet van 50 pCt zouden dus de dichtst bij de verdeelsluis gelegen velden moeilijk of in het geheel geen water ontvangen, terwijl de verder af gelegen velden hun evenredig deel zouden kunnen verkrijgen Het is nu wel te verwachten, dat de bezitters van de het dichtst bij de verdeelsluis gelegen sawah's zullen beproeven het water in de tertiaire leiding op te zetten, waartoe gelegenheid bestaat (doch natuurlijk ten koste van het debiet) omdat het water in de secundaire leidingen hooger staat Het behoeft wel geen nader betoog dat dan de evenredige verdeling jammerlijk verstoord wordt Om dit bezwaar zooveel mogelijk te verminderen, werd het wenselijk geacht, er bij de exploitatie op te letten, dat de evenbedoelde velden het laatst worden bewerkt en beplant <sup>8</sup>

Een vertakking van een secundair kanaal geschiedde met een inlaatsluis Andere kunstwerken in het net van secundaire leidingen waren duikers en bruggen Enige belangrijke punten in het irrigatiegebied verbond men verder met een telefoonleiding Wat de aan- en afvoerleidingen in het tertiaire vak betreft, speelde de bevolking een belangrijke rol Het irrigatiepersoneel zette in samenwerking met de desabevolking de traces uit De uitvoering van het werk vond echter plaats in desadienst onder leiding van een mandur (zie Numans 1916 338-339)

### **De afvoer**

Voor de uiteindelijke afvoer van het water maakte men gebruik van bestaande waterstromen Soms was het nodig deze te verbeteren en te verruimen De Klikiran legde men om (zie boven) Verder bracht men een verbinding tot stand tussen een beek, die als afvoerleiding dienst deed, en een secundaire leiding, die daarmee meer water kreeg Deze suppletie was vooral welkom in de droge periode

Men was karig met de aanleg van dijken, aangezien een goede afvoer onbedijkte leidingen vraagt De maatregelen ten behoeve van de afvoer deden de overstromingen in aantal en hevigheid sterk afnemen, alhoewel de overstromingen vanuit de Pemali zelf bleven voorkomen

---

<sup>8</sup> Zie voor een (detail)kritiek op Voorduyn's opvatting van evenredige waterverdeling (met een antwoord van Voorduyn) Kloppenburg (1914 1018) De waterverdeling was vooral een kwestie van beheer Voor het Pemaligebied ontwikkelde men uiteindelijk een beheerssysteem, waarin evenredigheid niet de belangrijkste norm was (zie volgende paragraaf) Zie voor een discussie over "proportionele tegenover "absolute" waterverdeling hoofdstuk 6

## Het bovenstroomgebied

Met de uitvoering van alle werken, die in het algemene bevoeringsplan waren voorzien, was men er nog niet in het Pemaligebied. In de jaren negentig van de vorige eeuw traden zeer lage oostmoessondebieten in de Pemali op. Dit gaf aanleiding tot onderzoek, waarvoor de regering in 1901 zelfs een speciale commissie instelde. De commissie was breed samengesteld en omvatte de volgende personen:

- 1 H J W van Lawick van Pabst, hoofdinspecteur der Cultures (voorzitter),
- 2 A G Lamminga, chef der irrigatiewerken in Noord-Tegal (ondervoorzitter),
- 3 J W de Bruijn Kops, ingenieur van Waterstaat (secretaris),
- 4 de regent van Brebes,
- 5 de adjunct-adviseur voor de koffiecultuur,
- 6 de assistent-resident van Brebes,
- 7 de houtvester van het bosdistrict Tegal-Cirebon

Deze commissie bracht in 1903 verslag uit. De conclusie was dat de achteruitgang van het oostmoessondebiet van de Pemali hoofdzakelijk het gevolg was van de uitbreiding van rijstbouw en de inkrimping van het bosareaal in het bovenstroomgebied.

Voor de bevoeding van haar rijstvelden legde de bevolking van het bergachtige binnenland zelf kleine dammen aan. Deze voldeden in het algemeen goed en maakten rijstbouw het hele jaar door mogelijk. Op sommige plaatsen was echter geen westmoessonbevoeding omdat de bevolking niet in staat was de hoge waterstanden te beheersen. Hier was men helemaal aangewezen op het water dat in de droge tijd beschikbaar was. Een voorbeeld was de dam Congkar; deze sloeg elk jaar bij het begin van de westmoesson weg. Deze dam had een negatieve invloed op het oostmoessondebiet van de Pemali, evenals de rijstbouw die elders in het gebied het hele jaar plaatsvond.

De in het gebied voorkomende "humabouw" ("shifting cultivation") werkte ontbossing in de hand. De commissie achtte deze vorm van landbouw "schandelijk" en noemde deze verder

een barbaarsche wijze van landbouw drijven, alleen toelaatbaar in eene weinig ontwikkelde maatschappij, waar naast eene schrale bevolking groote ruimte aan bouwgronden wordt aangetroffen en bosch nog over zulke uitgestrektheden voorkomt, dat het vellen daarvan geen nadeelige klimatologische of hydrologische gevolgen zal hebben, doch niet op hare plaats in een land als Java, waar reeds wordt gesproken van overbevolking en van gebrek aan bouwgronden (geciteerd in Voorduin 1914 12)<sup>9</sup>

Ter verbetering van de watersituatie, stelde de commissie de volgende maatregelen voor:

- 1 Geen uitbreiding van de rijstbouw in de droge periode laten plaatsvinden
- 2 De bouw van een permanente prise d'eau op de plaats van dam Congkar en daarmee vervanging van de oostmoesson- door westmoessonbevoeding
- 3 Vermindering van de oostmoessonbevoeding in een groot gebied waar de bevolking het hele jaar door rijst verbouwd
- 4 Vervanging van oostmoesson- door westmoessonbevoeding in een ander gebied
- 5 Het laten regelen van de waterverdeling in het bovenstroomgebied van de Pemali door

---

<sup>9</sup> Cf. Dove (1985) die de traditionele "shifting cultivation" produktiever acht dan de natte rijstbouw (zie hoofdstuk 2).

de dienst die verantwoordelijk is voor de exploitatie van de irrigatiewerken in de vlakte  
Verder bepleitte de commissie onder meer uitbreiding van de bossen

Het gouvernement nam de voorstellen van de commissie ter harte In 1904 stelde zij f 50 480, beschikbaar voor de prise d'eau ter vervanging van de Congkardam

### **Excurs: de Congkardam**

De nieuwe dam werd 1,60 meter hoog en 30½ meter lang en voorzien van een spuisluis met twee openingen van drie meter breed Er kwam een inlaatsluis, waarop een kanaal aansloot, dat na kruising van een zijriviertje, verbonden werd met de oude Congkarleiding Terwijl de oude dam circa 600 bouws bediende, was de nieuwe goed voor 980 bouws Het grootste deel van de bevoelde gronden lag oostelijk van de Pemali (606 bouws, inclusief 64 bouws die in oude situatie via een andere tijdelijke dam water kregen) De bevoeiing ten westen van de rivier kon echter aanzienlijk worden uitgebreid (van 58 naar 374 bouws) Wel was hier een nieuw aquaduct over de Pemali voor nodig De kali Keruh, waarin de dam Congkar lag, was een bergstroom Bij bandjirs richtten zogenaamde rolstenen soms grote schade aan Alhoewel men daarmee rekening hield bij de bouw van de stuw, was het in 1910 nodig de vloer achter de dam te bekleden met behakte riviersteen

Een meer algemeen beleid in de geest van de voorstellen van de Pemalicommissie volgde in 1907 Het gouvernement had eerst nog de directeuren van Waterstaat, Binnenlands Bestuur en Landbouw om advies over de voorstellen gevraagd Vervolgens maakte het in een brief aan de directeur van Binnenlands Bestuur zijn standpuntbepaling duidelijk Van beperkende maatregelen ten aanzien van de aanplant van rijst en de toevoer van water wilde de regering afzien Wel riep zij op om de humabouw aan banden te leggen en het bosareaal uit te breiden Dit moest voorzichtig gebeuren, aangezien men voor wat betreft de bezitsrechten verbonden met de humabouw 'voor toestanden staat, voortspruitend uit eigenaardige volksbegrippen, welke door jarenlang berustend toezien van Bestuurszijde zekere sanctie hebben verkregen" (missive van de eerste Gouvernements Secretaris d d 5 November 1907, no 3021, geciteerd in Voorduin 1914 15) Voorts werden technici naar het gebied uitgestuurd om het waterbeheer in goede banen te leiden door middel van verbeteringen in de bestaande irrigatievoorzieningen en het instellen van waterregelingen De aandacht ging vooral uit naar het bevoeiingsgebied van de kali Erang, aangezien hier de meeste waterverspilling zou plaatsvinden <sup>10</sup>

## **Het beheer**

### **Start**

Alhoewel de Pemalibevoeiing pas in 1903 voltooid was, kon men de werken gedeeltelijk al in 1899 in gebruik nemen De vraag was hoe? Met andere woorden hoe zou het water verdeeld moeten worden? Uitgangspunt was geweest dat 0,8 liter per bouw en per seconde beschikbaar zou zijn Dit was echter alleen waar in de westmoesson In de rest van het jaar was water een schaars goed in het Pemaligebied Bovendien wilde de bevolking meestal zo vroeg mogelijk in de regentijd met de rijstbouw beginnen In zo'n situatie

---

<sup>10</sup> In 1909 werden twee inlaatsluisjes in de kali Erang gebouwd, bestaande uit een afsluitmuur met een opening, voorzien van een schuif Hiervoor was f 1810, beschikbaar Drie jaar later kwamen er nog acht

behoeft het wel geen nader betoog dat ten einde een toestand te ontgaan waarbij ieder slechts voor zichzelf zorgt en zich niet om de belangen zijner burens bekommert een toestand welke bovendien nog verspilling van het juist bij den aanvang van de Westmoesson zoo kostbare water in de hand werkt, het in de eerste plaats noodig is vaste regelen te stellen en te handhaven volgens welke verdeling van het beschikbare water naar recht en billijkheid zoodanig geschiedt, dat daarvan het meeste nut voor den landbouw kan worden verwacht (Voorduyn 1914 108)

Om een zo goed mogelijke waterverdeling te bereiken, verdeelde Lamminga het bevoeiingsgebied in vijf groepen van tertiaire vakken (golongans) De gedachte was om in elke golongan de rijstbouw op een ander tijdstip te laten beginnen Zo kon de waterbehoefte over de tijd verdeeld worden De beschikbare hoeveelheid water varieerde in de westmoesson namen de debieten toe, om later weer af te nemen en in de oostmoesson tot een dieptepunt te dalen De verdeling in golongans had als tweede voordeel dat de watervoorziening in verband gebracht kon worden met het variërende wateraanbod De data, waarop de waterverstrekking aan de verschillende golongans begon, waren 16 oktober, 1 en 16 november, 1 en 16 december De laatste datum verviel later het beheersreglement uit 1910 liet de watertoevoer van de vijfde golongan samen vallen met die van de vierde Het begin van de waterverstrekking aan de verschillende golongans versprong jaarlijks

De golongans werden zoveel mogelijk zo samengesteld dat de oppervlakken gelijk waren en dat het bezit van de bewoners van een en dezelfde desa in verschillende golongans lag, dit laatste in verband met de onderlinge hulpverlening Nog een eis was dat twee tertiaire vakken die bevoeid werden vanuit de laatste verdeelsluis in een secundaire leiding, onderdeel waren van golongans, die elkaar in de waterverstrekking niet opvolgden Als er drie vakken in het geding waren, dan zouden de kleinste twee in elkaar opvolgende golongans gelegen kunnen zijn, maar het grootste vak moest met beide andere een golongan verschillen Deze regels moesten ervoor zorgen dat overal de maximum waterhoeveelheid kwam

Het waterbeheer startte in het oogstjaar 1899/1900 en breidde zich uit naarmate nieuwe werken in exploitatie genomen werden Voor de invoering van de exploitatiewijze was er uitvoerig overleg tussen de directeur van de irrigatiewerken (Lamminga), de assistent-resident van Brebes, de regent en de betrokken controleur Hierop volgden in ieder gebied, waar werken gereed kwamen, vergaderingen met bestuurders en oudsten van desa's Hierbij waren tenminste aanwezig de regent, de controleur en de chef der irrigatiewerken De regent legde uit wat de bedoeling was De bevolking had inspraak, al had die volgens Voorduyn (1914 109) weinig om het lijf "Veelal was dan het eenige verzoek, om het aantal golongans te beperken tot drie, waaraan echter niet voldaan kon worden omdat het beschikbare rvierdebiet dit niet toeliet" Men probeerde verder de bevolking over te halen de kweekbedden bij elkaar en bij voorkeur bij het begin van een tertiaire leiding aan te leggen Deze moeite was echter tevergeefs

De bezwaren tegen laatstgenoemde maatregel bestonden vooreerst in het groter transport der jonge plantjes bij het overplanten op de velden en vervolgens in de omstandigheid, dat het beschot van een veld dat te voren voor den aanleg van kweekbedden is gebruikt, gewoonlijk geringer is dan van de andere sawah's, zoodat de grondbezitters in het algemeen er weinig voor gevoelen, hun velden af te staan om daarop voor anderen kweekbedden te laten aanleggen (ibid )

## Bepalingen

Bij de vorming van de golongans, volgde Lamminga aanvankelijk de regeling die hij eerder had toegepast in het bevoeringsgebied waar hij zijn carrière begonnen was het Pekalengebied in Oost-Java. Hier legde hij in de periode 1882-1893 een irrigatiesysteem aan voor de bevoeding van rond 10 000 bouws (Lamminga 1895). Bij deze bevoeding waren de golongans dorpsgewijs samengesteld: elke golongan bevatte een vijfde deel van de grond van elk dorp. Dit betekende dat de sawa's in tertiaire vakken vaak in verschillende golongans vielen. Bij de waterversprekking bleek het in het Pemaligebied echter onmogelijk de hand te houden aan deze grenzen. Hierop volgde het besluit de tertiaire eindvakken als eenheden van bevoeding te beschouwen en deze als zodanig te groeperen in golongans.

Het "Reglement op het gebruik en de verdeling van het water in het Pemaligebied", vastgesteld door de resident van Tegal in 1910, definieerde een golongan als volgt:

een groep eindvakken, van een bij het irrigatieplan vastgesteld aantal, welke met betrekking tot de toebedeeling van bevoeringswater in den Westmoesson ten behoeve van de verschillende cultuurfasen van het padigewas in gelijke omstandigheden zijn gebracht (geciteerd in: Voorduyn 1914: 108) <sup>11</sup>

Het reglement plaatste het dagelijkse beheer en toezicht ten aanzien van de irrigatiewerken en het gebruik ervan bij de chef van de Irrigatie-afdeling Pemali-Comal (zie onder) en zijn personeel. Zij hadden de zorg over de waterverdeling tussen de verschillende leidingen naar de eindvakken toe. De betrokken functionarissen waren Nederlandse opzichters, Javaanse opzichters (mantri's) en hoofden van koelies (mandurs).

Belangrijke factoren bij de watertoevoer waren de terreingesteldheid, de grootte van de vakken en de cultuurfase van de golongan. Het reglement onderscheidde west- van oostmoessonbevoeding. De eerste was in principe gericht op de rijstbouw, de tweede op de teelt van andere (tweede) gewassen. De algemene waterbehoefte van rijst in de verschillende cultuurfasen was als volgt vastgesteld:

- 1 aanleg van kweekbedden 0,3 liter per bouw per seconde gedurende 14 dagen
- 2 plantklaar maken: een liter per bouw per seconde voor 42 dagen
- 3 verder tot de oogst 0,8 liter per bouw per seconde en gaandeweg minder <sup>12</sup>

Het reglement gaf tevens de algemene waterbehoefte van gewassen in de droge periode aan. Het maakte daarbij een onderscheid tussen twee categorieën, met als 'normaaltypes' mais en suikerriet. De westmoessonbevoeding werd geregeld via het golonganstelsel, maar de oostmoessonbevoeding ging op aanvraag. Voor de bevolkingslandbouw deed een irrigatiefunctionaris (de ulu-ulu golongan, zie onder) dit. De waterversprekking ten behoeve van de teelt van suikerriet vond in principe tuinsgewijs plaats. Het ging hierbij om toegestane en dus afgestemde hoeveelheden. De aftappingen waren dan ook uitgerust met meetschotten. Voor de controle, die bij deze waterversprekking nodig was, trok men tijdelijk personeel aan.

---

<sup>11</sup> Het reglement volgde in hoofdzaak de beheersregeling die ingenieur J. P. Kruemel, na Lamminga projectdirecteur tot september 1905, begin 1905 in een nota beschreef. Het reglement is te vinden in ARA, Verzameling Groothoff nr. 167.

<sup>12</sup> Deze in de verschillende groeifasen van rijst benodigde waterhoeveelheden werden verwerkt in de zogenaamde Pemali-verbruikslijn (zie Brouwer 1991: 14-15, cf. Ter Hofstede en Van Santbrink 1979: 33 e.v.).

Het reglement voorzag verschillende reacties op waterschaarste uitstel van watertoevoer, evenredige vermindering van de hoeveelheden en toepassing van een beurtregeling. Met het oog op het belang van samenwerking tussen het irrigatiepersoneel en de plaatselijke bestuursambtenaren, inclusief de Javaanse, bepaalde het reglement dat vertegenwoordigers van het irrigatiepersoneel bestuursvergaderingen dienden bij te wonen. Een van deze vergaderingen was een maandelijkse conferentie van bestuursambtenaren met de assistent-resident (van de afdeling Brebes). Hierbij werd de aanwezigheid van de (Nederlandse) opzichters van de Irrigatie-afdeling voorgeschreven. Andere vergaderingen vonden plaats op districts- en onderdistrictsniveau (zie onder).

Binnen het eindvak ging het om de toevoer van water naar de sawa's. Dit was meer een kwestie van "waterverstreking" dan van waterverdeling (Voorduyn 1914: 112). De (specifieke) behoefte van het gewas was maatstaf. De waterregeling uit 1910 legde de zorg voor de waterverstreking in het eindvak bij de ulu-ulu's golongan. De functie van deze watermeester was nieuw, maar geent op de in sommige gebieden bestaande functie van ulu-ulu. De ulu-ulu was belast met irrigatiezorg en maakte als zodanig deel uit van het dorpsbestuur. Hij viel dus onder het dorpshoofd. In het Pemaligebied trof men een andere regeling en koppelde men deze watermeester los van dit bestuur.

In 1907 was er al een reglement verschenen over de ulu-ulu golongan. Dit omschreef de taak van de ulu-ulu golongan als

de verdeeling van het bevoeiingswater binnen het eindvak, het toezicht op het voortdurend en richtig onderhoud der tertiaire aan- en afvoerleidingen en het nagaan van den stand van het gewas (geciteerd in Voorduyn 1914: 113).

De sawabezitters kozen de ulu-ulu golongan, maar de regent moest hun keuze bevestigen. Deze won eerst advies in bij het plaatselijke bestuur, waaronder het districtshoofd (wedono), en bij de ingenieur belast met het toezicht op de waterverdeling (Zie *figuur 5.8*). De belanghebbenden waren ook verantwoordelijk voor de betaling van de ulu-ulu golongan. De verschuldigde bijdrage was afhankelijk van de grootte van het areaal. Over gronden, die verhuurd waren aan de suikerindustrie, betaalden de ondernemers de bijdrage<sup>13</sup>. De ulu-ulu golongan was wel te beschouwen als een gedelegeerde van het dorpsbestuur (of van meerdere dorpsbesturen), maar hij behoorde hier niet toe: zijn macht ontleende hij aan het koloniale bestuur. De ulu-ulu golongan was kortom "te beschouwen als de vertegenwoordiger zijner ingelanden en vormt de schakel tusschen deze en het irrigatiepersoneel, een schakel waarvan wordt getuigd, dat zij onmisbaar is" (ibid.). De dorpshoofden verloren intussen hun voorheen belangrijke positie bij de waterverstreking. Dit gaf te denken, maar het reglement gaf aan dat men hier uiteindelijk niet rouwig om was.

Is hun [de dorpshoofden, WR] daardoor de gelegenheid ontnomen om op dit gebied misbruik van hun macht in de desa te maken, hiertegenover staat eene inkringing van hun invloed, die bedenkelijk zou kunnen worden geacht, doch blijkens de uitdrukkelijke verklaring van het Bestuur heeft het waterbeheer daaronder geenszins geleden, is dit thans zelfs beter gewaarborgd dan te voren (ibid.).

---

<sup>13</sup> De teelt van suikerriet nam belangrijk toe in het bevoeiingsgebied, van 900 bouws voór het project tot 3800 erna (ik kom hier nog op terug). Wat de waterverdeling betreft: evenals elders op Java, gold hier voorheen vermoedelijk een zogenaamde dag- en nachtregeling, waarbij de suikeraanplant overdag en de rijstbouw 's nachts water kreeg (zie hoofdstuk 6).

Het werkkerrein van de ulu-ulu's golongan hield op bij de grenzen van het tertiaire vak. De zorg voor de watertoevoer naar de eindvakken toe was het werk van andere functionarissen: mantri's en mandurs. Deze waren (onder gezag van de Nederlandse opzichters) belast met het toezicht en de uitvoering van de waterverdeling. De mantri was een bijzondere functionaris. Hij was belast met de zorg voor de bediening, bewaking en het onderhoud (zie onder) van een werk (of werken). Hij was belast met het toezicht op de mandurs, maar ook op de ulu-ulu's golongan. De mantri's moesten aanwezig zijn bij de bestuursvergaderingen op onderdistricts- (minstens een keer per maand) en districtsniveau (minstens een keer in de drie maanden) en hun taak daarbij was

het uitbrengen van verlag nopens hunne werkzaamheden met betrekking tot de waterverstrekking, het doen van voorstellen dienaangaande en ... het doen van navraag bij de desahoofden omtrent eventueele klachten of bezwaren (Voorduin 1914: 114).

Zoals de watermeester een schakel was tussen de boeren en het irrigatiepersoneel, zo was de mantri een schakel tussen dit personeel en het bestuur (ibid.).

Met betrekking tot het onderhoud aan hoofd- en secundaire kanalen alsmede kunstwerken had het irrigatiepersoneel slechts een toezichthoudende functie. De uitvoering van het werk geschiedde deels in herendienst en deels in vrije arbeid<sup>14</sup>. Verantwoordelijk voor dit werk waren de mantri's en mandurs.

Het onderhoud aan de tertiaire aan- en afvoerleidingen was geregeld in de "Verordening op het onderhoud van tertiaire leidingen in de geregeld bevoeide irrigatiegebieden van de Pemalie, de Babakan, de Kaboejoetan en de Djengkellok-rivieren in de residentie Pekalongan", vastgesteld door de resident in 1905. Dit verplichtte de sawabezitters tot het uitvoerende werk. De verdeling en regeling van het werk geschiedde door het irrigatiepersoneel in overleg met bestuursambtenaren. Aansluitend aan de verordening kwam er een keur aan regels ter bepaling van wanneer wat moest gebeuren en door wie. Dit gaf een hele verbetering ten opzichte van de vroegere situatie, getuige wat Voorduin (1914: 115-116) daarover schreef:

Sedert de inwerkingtreding van deze keur laat het onderhoud der tertiaire leidingen niets meer te wenschen over. Vroeger was dit anders; vooral aan het onderhoud der afvoerleidingen werd toen weinig zorg besteed en met het opkomen der dienstplichtigen werden door den oeloe-oeloe nog al eens moeilijkheden ondervonden, zoodat daartoe dikwijls de tusschenkomst van het Bestuur noodig was. Vooral uitwonende sawahbezitters veroorzaakten somtijds last: voor hen werd als regel gesteld, dat zij in de desa een vervanger moeten aanwijzen, die dan voor het onderhoud aansprakelijk is.

Ingenieur J.G. Numans had weinig goede woorden over voor de toestand, waarin hij de

---

<sup>14</sup> Onbetaalde herendiensten maakten in de loop van de tijd steeds meer plaats voor betaalde. In het Pemaligebied werden herendiensten ook afgekocht, in 1912 b.v. 50.781 diensten voor f 7617,15 (Voorduin 1914: 115).

tertiaire leidingen aantrof, toen hij in maart 1907 als directeur van de Pemaliwerken aantrad<sup>15</sup> De bevolking had er zijns inziens een potje van gemaakt

De ondervinding heeft geleerd, dat het onderhoud der tertiaire leidingen niet aan de bevolking kan worden overgelaten Toen ondergeteekende met het beheer der Pemaliwerken belast werd, bleek het net van tertiaire leidingen in verregaanden staat van verwaarloozing te verkeerren, vooral was dit het geval met het bewesten de Pemali gelegen deel van het Pemaligebied ter oppervlakte van 30000 bouws, dat, voor den aanleg der irrigatiewerken, van bevoeiingswater verstoken was geweest

Vele leidinggedeelten waren niet meer op het terrein terug te vinden, doordat de leidingdijken na den padisnit door weidende karbouwen uit elkaar getrapt waren Andere leidinggedeelten waren volgens het beloop van een zigzaglijn verlegd, waardoor geen voldoende verhang meer in de leiding aanwezig was, door sawahbezitters, welke het aangenamer vonden dat de leiding langs de grenzen van hunne sawahs liep, verder kwam het voor, dat het benedenstroomsche gedeelte der leiding geheel gedempt was

In den Westmoesson, wanneer het water voor de kweekbedden en voor de sawahbewerking moest aangevoerd worden, werden de hoogst noodige herstellingen aan de leidingen verricht

Bevloeijing van den aanplant van tweede gewassen, en suikerriet ging dan ook met buitengewoon groot waterverlies gepaard (Numans 1916 339)

### **Irrigatie-afdeling Pemali-Comal**

De waterverdeling en het onderhoud van de Pemaliwerken kreeg zijn beslag in de Irrigatie-afdeling, die in 1908 voor het hele Pemali-Comalgebied werd ingesteld (*zie figuur 5 9*) Irrigatie-afdelingen waren speciale beheersorganisaties (*zie hoofdstuk 6*) De Irrigatie-afdeling Pemali-Comal omvatte ook het bovenstroomgebied en kwam dus tegemoet aan een van de voorstellen van de Pemalicommissie (*zie boven*) De afdeling stond onder leiding van een chef, die als "sectie-ingenieur" tevens aan het hoofd stond van het gebied waarin de Pemaliwerken lagen (dit was de eerste sectie van de afdeling) Hij was gestationeerd in Tegal (Verslag BOW 1910 202-204, *zie ook* ARA, Verzameling Haringhuizen-Schoemaker, no 124 en MWO 1910 156-163)

Er waren voor de Pemaliwerken twee Nederlandse opzichters, die respectievelijk geplaatst waren in Brebes en Songgom Zij waren belast met het beheer van een deel van de sectie (een "ondersectie") Het technisch personeel (inclusief de technici in het bovenstroomgebied) bestond verder uit zeven mantri's en 21 mandurs, waaronder vier "sluismandurs" *Zie voor een overzicht van de verschillende functionarissen, hun taken en de verhoudingen tot elkaar en in relatie met het bestuur in de sectie Pemali van de Irrigatie-afdeling tabel 5 1 (en figuur 5 8)*

---

<sup>15</sup> In de periode tussen het vertrek van Kruimel en de indiensttreding van Numans waren de volgende ingenieurs directeur van de Pemaliwerken O E Rappart, september 1905 tot april 1906, P J Bertel, april 1906 tot september 1906, Ph van der Kaaden, september 1906 tot maart 1907



**Tabel 5.1 Organisatie van het beheer van de Pemaliwerken**

<i>Functionarissen (hiërarchische lyn)</i>	<i>Taken</i>	<i>Relatie met bestuur/ bevolking</i>
sectie-ingenieur (tevens chef Irrigatie-afd. Pemali-Comal)	beheer sectie Pemali (eerste sectie van Irrigatie-afd Pemali-Comal)	overleg met bestuur van residentie Pekalongan
opzichters (Brebès/Songgom)	beheer ondersectie	overleg met bestuur op niveau regentschap (assistent-resident en regent)
mantri's (geassisteerd door mandurs)	toezicht waterverdeling/ onderhoud primaire en secundaire systeem	overleg met bestuur op (onder)districtsniveau
ulu-ulu golongan	waterverstrekking in tertiaire vak	gekozen uit sawabezitters (los van dorpsbestuur)

## Tenslotte

### De Pemali-Comalwerken

Een ander belangrijk project in het Pemali-Comalgebied was het Comal-Cacabanproject, bestaande uit een drietal kleinere projecten, die in de periode 1896-1906 werden aangelegd. Lamminga maakte hiervoor een voorlopig ontwerp en tevens de eindontwerpen van de diverse onderdelen. Onder zijn leiding kwamen de hoofdwerken gereed, waaronder de stuw in de Comal bij Sukowati, waarmee 13.272 bouws van irrigatiewater kon worden voorzien<sup>16</sup>. De werken waar Lamminga bemoeienis mee had omvatten bijna 154.000 bouws. Ook toen al deze werken voltooid waren, ging de aanleg van irrigatievoorzieningen nog door. In 1925 kwamen de Sengkarangwerken gereed. Hiermee was het hele kustgebied van moderne bevoeiingssystemen voorzien. De Pemali-Comalwerken strekten zich in dat jaar uit over bijna 170.000 bouws. *Tabel 5.2* geeft een overzicht van alle werken (van west naar oost), het oppervlak, de periode van uitvoering en de bijdrage van Lamminga. (*Zie figuur 5.9*).

<sup>16</sup> Zie b.v. "Voorloopig ontwerp voor de verbetering van den waterafvoer en de bevoeiing tusschen Tjomal en Tjatjaban (Afdeeling Pamalang en district Maribaja) 1895-1897" (1896), ARA, Verzameling Haringhuizen-Schoemaker nr. 62, zie ook ARA, Verzameling Groothoff no 165.

Tabel 5.2 Overzicht van de Pemali-Comalwerken (1890 - 1925)

Werken	Grootte (in bouws)	Aanleg	Actie Lamminga
1 Jengkellokwerken	10 409	1904-1910	voorontwerp, eindontwerpen, prise d'eau en hoofdkanaal
2 Kabuyutanwerken	5625	1890-1902	voltooid, in exploitatie gebracht
3 Babakanwerken	3891	1890-1894	voltooid, in exploitatie gebracht
4 Pemaliwerken	46 553*	1893-1903	voorontwerp, alle eindontwerpen, uitvoering, in exploitatie gebracht
5 Gung- en Kumissikwerken	35 436	1909-1925	onderzoek, voorbereiding
a Gungwerken	25 735	1909-1925	
b Kumissikwerken	9701	1909-1919	
6 Comal-Cacabanwerken	37 402	1896-1906	voorontwerp, eindontwerpen, uitvoering hoofdwerken
a Rambutwerken	12 266	1900-1906	
b Waluhwerken	11 864	1896-1906	
c Comalwerken	13 272	1900-1906	
7 Genteng-Sragiwerken	17 233	1892-1919	verbetering en uitvoering van werken
Totaal Lamminga's werken	153 750		
8 Sengkarangwerken	15 709	1914-1925	
Totaal Pemali-Comal	169 459		

\* Irrigatiegebieden variëren door de tijd in grootte. Het Verslag BOW (1910) gaf voor de Pemali-bevloeiing 44 370 bouws, het Verslag BOW (1925) 43 745 bouws. Ik gebruik hier het cijfer dat Voorduin (1914: 130) afleidde uit het Verslag BOW (1908).

Bronnen: Verslag BOW (1925), Weijs (1921: 374), Voorduin (1914).

Bij een aantal werken, met name de Jengkellok-, Kabuyutan- en Babakanwerken (in West-Brebes) en de Waluhwerken was verbetering van de drainage, de afvoer van water, een belangrijk onderdeel. Over de werken in West-Brebes merkte Weijs (1921: 374) op:

De jaarlijksche inundaties, van zoodanigen omvang, dat o a de groote postweg van Tandjoeng tot Losari gedurende den westmoesson vaak voor langen duur werd overstroomd en de gemeenschap daarlangs met een geheele te Tandjoeng stationeerende prauwvloot moest worden onderhouden, werden, volkomen in overeenstemming met de verwachtingen van het ontwerp, dusdoende zoo goed als

Aan het einde van de koloniale periode volgde nog het waterreservoir Penjalin. Dit meer met een inhoud van circa 2,4 miljoen kubieke meter was in 1934 klaar. Via aanvulling (suppletie) van de Pemalidebieten, opende het nieuwe mogelijkheden voor aanplantingen tijdens de oostmoesson, waaronder suikerriet. (Polderman 1935, Polderman et al. 1935). Na verloop van tijd was ook belangrijk herstelwerk nodig in de regio. Een voorbeeld is de stuw Kaliwadas in de kali Genteng, een zijrivier van de Comal. De bouw in 1932 van een drempel, maakte een eind aan de beschadigingen die voortdurend als gevolg van het watergeweld bij deze stuw optraden. (Verschoor 1935).

### Kosten en baten

Rond 1910 waren de totale kosten van de aanleg van de Pemaliwerken f 2.309.300 (Voorduyn 1914: 106). In dit bedrag waren ook begrepen de kosten van alle werken die na 1903, het jaar waarin de Pemalibevloeiing min of meer klaar was, ondernomen waren. We kunnen de uitgaven onderverdelen als in *tabel 5.3*.

**Tabel 5.3** Uitgaven voor de Pemaliwerken

Activiteiten*	Kosten
1. opnemingen en projectwerk	f 159.000,-
2. uitvoering	- 2.140.500,-
3. transport voor rekening van de staat	- 9.800,-
totaal	f 2 309.300,-

\* Het hele werk was door BOW in eigen beheer uitgevoerd

Het eindbedrag kwam ongeveer overeen met de som van alle bedragen, die de regering in de loop van de tijd toegestaan had. Het was zelfs iets lager: de beschikbaar gestelde gelden waren bij elkaar f 2.311.851. Er waren 1.248.900 herendiensten verleend (dat was althans het aantal dat officieel toegestaan was). Door sommige werken in herendienst uit te voeren, in plaats van met arbeiders in loondienst, had men circa f 201.000 bespaard. Er was weinig verschil tussen de werkelijke uitgaven en de 2,25 miljoen gulden waarvoor de Pemaliwerken in het algemeen irrigatieplan van 1890 waren aangeslagen, waarbij overigens aangetekend moet worden dat in dat laatste bedrag het Brebeshoofdkanaal en de werken in het bovenstroomgebied niet meegerekend waren. De werken hadden f 52,- per bouw gekost. Dat was niet veel. Een toen al (door de Solovalleiwerken, zie hoofdstuk 7) gedateerde mening was dat irrigatiewerken niet meer mochten kosten dan 100,- per bouw (zie Weijs 1913: 19).

<sup>17</sup> Zie voor de werken in West-Brebes: Verbetering (1899). Een overzicht van de geschiedenis van deze werken is te vinden bij Van Sandick (1898). Hij bestreed uitlatingen van het echtpaar Van Kol dat deze werken uitgevoerd waren "als gevolg van den schrik, die ons Gouvernement in de leden was gevangen bij gelegenheid van het Bantamsche oproer" (een moordpartij in 1888, p. 150).

De Rentabiliteitscommissie schatte in haar rapport van 1900 (zie noot 2) de netto opbrengst van de Pemaliwerken op f 93.140,-. Daarbij was aan de batenkant een vermeerderde opbrengst van de landrente van f 128.515,- en van de bedrijfsbelasting van f 8.593,- voorzien. In de min stonden de kosten van exploitatie (inclusief onderhoud) van de werken, geraamd op f 43.968,- per jaar. Uitgaande van een raming van f 2.100.000 voor de totale werken, berekende de commissie de netto opbrengst op  $\pm 4,4\%$  van de begrootte kosten (het aanlegkapitaal genoemd). Dat gold in die tijd als redelijk (het minimale rentepercentage was vier, zie hoofdstuk 6). De commissie zag bovendien mogelijkheden voor uitbreiding van de teelt van suikerriet met 8500 bouws, hetgeen de suikerindustrie een stimulans zou geven. De bevolking, voor wie verbeterde rijstsoorten al een voordeel zouden zijn, zou van deze groeiende suikerindustrie profiteren middels daglonen, leveranties van materialen, het verzorgen van transporten en dergelijke. Bij elkaar zou dit volgens de commissie minstens zes maal zoveel geld onder de bevolking brengen als de verbouw van tweede gewassen. De conclusie van de Rentabiliteitscommissie was al met al zeer positief:

Uit al het voorgaande blijkt, dat de totstandkoming der werken tot bevoeling uit de Pemalie, gepaard met de zorg voor een behoorlijke waterlozing, aan een groot deel van het regentschap Brebes ten goede zal komen; dat daardoor van een thans over het geheel weinig ontwikkeld gebied een welvarende streek kan worden gemaakt, waar voor velen een behoorlijk bestaan zal kunnen worden gevonden; dat naast den inlandschen landbouw de Europeesche landbouwnijverheid in het Pemaliegebied een veld voor hare ontwikkeling kan vinden; dat de directe voor de schatkist te verwachten baten een goede rente van het aanlegkapitaal beloven; dat van het aanlegkapitaal reeds meer dan de helft werd uitgegeven; dat het om al de genoemde redenen, voor alle partijen van het hoogste belang moet worden geacht om de uitvoering der werken krachtig voort te zetten en deze zoo spoedig mogelijk te voltooien (geciteerd in: Voorduin 1914: 121).

Kwamen deze verwachtingen uit? Er waren inderdaad tekenen dat de economische situatie in de periode vanaf 1904, het jaar waarin de werken volledig in exploitatie waren, verbeterde. Het bevoelde sawagebied nam toe van circa 28.600 bouws voor de uitvoering van het project naar 46.553 bouws erna (cijfer uit 1908). De rijstsoort per bouw steeg eveneens. Ten opzichte van 1898 steeg deze in de periode 1904 - 1912 met gemiddeld ruim twaalf pikol naar gemiddeld 37 pikol per bouw<sup>18</sup>. Andere verbeteringen waren dat de jaarlijkse afschrijvingen van de landrente, als gevolg van misoogst en het onbeplant blijven van sawa's, in de periode 1899-1909 een dalende tendens vertoonden en dat de aanplant van

---

<sup>18</sup> De metingen betroffen "padiproefsnitten" (Voorduin 1914: 124, 131). Het district Brebes had over de jaren 1916-1920 een gemiddelde rijstproductie van respectievelijk 35,36 pikol per (geslaagde) bouw. Voor de districten Tanjung en Banjarharjo was dat resp. 29,40 en 29,85 pikol per bouw. Het gemiddelde in de afdeling Brebes was 31,98 pikol rijst per bouw, in de hele residentie Pekalongan 27,42 pikol. De bevolking in Brebes, Tanjung en Banjarharjo was in 1920 resp. 151.071, 125.041 en 124.653 zielen, in de afdeling Brebes 573.841 en in de residentie Pekalongan 2.268.571 zielen. Het aantal bouws sawa per hoofd van de bevolking was in de drie districten in 1920 resp. 0,15, 0,21, en 0,18, in de afdeling en residentie resp. 0,16 en 0,12. De rijstproductie per hoofd van de bevolking was in de drie districten in 1919/20 resp. 5,12, 3,86 en 4,88 pikols, in de afdeling als geheel 4,20 en in de residentie 3,12 pikols. (Landbouwatlas 1926, tabellen: 10-11, 52; zie voor de ontwikkeling van de rijstproductie in Pekalongan en Java in het algemeen Booth 1988; zie voor algemene productiecijfers in de periode 1870-1910 ook bijlage M).

tweede gewassen enorm toenam (van circa 4050 in 1898 naar 25 669 bouws in 1912!) (Cf. Van Schaik 1986: 138-139).

De rentabiliteit in engere zin, waarnaar de Rentabiliteitscommissie gekeken had en die zoals we hierboven zagen alleen de kasstroom van het gouvernement betrof en waarbij dus geen rekening was gehouden met de hogere landbouwinkomsten van de bevolking, viel echter tegen. De kosten van exploitatie waren lager dan geraamd, maar de opbrengst van de landrente was maar een fractie van de schatting *Tabel 5.4* geeft de bedragen en de schattingen. Zoals vermeld, waren de totale kosten van de Pemaliwerken f 2.309.300,-. We kunnen uitrekenen dat de rente dus 0,7% was van het aanlegkapitaal, een mager resultaat in het licht van de verwachtingen!<sup>19</sup>

**Tabel 5.4 Rentabiliteit van de Pemaliwerken**

	Schattingen van de Rentabiliteitscie uit 1900	Werkelijke bedragen rond 1910
vermeerderde opbrengst landrente	f 128 515,-	f 35 300,-*
vermeerderde opbrengst bedrijfsbelasting	- 8 593,- ----- +	- 8 600,-** ----- +
totaal	f 137 108,-	f 43 900,-
kosten van exploitatie	- 43 968,- ----- -	- 27.500,-*** ----- -
netto opbrengst	f 93 140,-	f 16 400,-

\* Over de jaren 1898-1910

\*\* Overname geraamd cijfer Voorduyn (1914: 125) had geen andere gegevens ter beschikking, maar merkte wel op dat de vermeerdering van de bedrijfsbelasting maar een klein deel was van alle indirecte voordelen van de werken die het gevolg zijn van het feit dat de bevolking belangrijk meer te besteden kreeg

\*\*\* In 1912 De suikerondernemingen droegen in 1912 f 2052,61 bij in de exploitatiekosten Dit geld ging op aan de aanstelling van "hulpmandurs" voor de waterverdeling, het plaatsen van meetschotten en dergelijke Het is niet verwerkt in de genoemde exploitatiekosten

De suikerindustrie kon belangrijk uitbreiden Het suikerrietareaal steeg van 900 (ruim 3% van het bevlodeide areaal) naar 3800 bouws (ruim 8%), waarvan 2400 bouws op de linkeroever van de Pemali, waar voorheen geen suikercultuur was. In het westelijke deel van het Pemaligebied werd een nieuwe fabriek, "Bandajaratma", geopend, terwijl een andere bestaande fabriek, "Ketanggungan-West", daar actief werd, waarmee het aantal suikerfabrieken met rietaanplant in het gebied verdubbelde. De toename bleef echter achter bij de verwachting. De reden hiervoor was dat de overheid met het oog op de

---

<sup>19</sup> Voorduyn (1914: 126) tekende hierbij aan dat een verhoging van de landrente nog niet had plaatsgevonden en "uitsluitend daaraan is het toe te schrijven dat het werk nog niet die voordelen voor den Lande opleverde welke naar billijkheid mogen worden verwacht en welke de bevolking reeds geruimen tijd geniet". Herziening van de landrente wachtte op invoering van de nieuwe Landrente-ordonnantie, die in 1907 door het gouvernement was vastgesteld (Zie hoofdstuk 6). Zie voor de rentabiliteit van de Pemaliwerken ook Lammings 1910: 25-26. Verg de rentabiliteitsberekeningen van Happé (1939, zie bijlage E)

(irrigatie)belangen van de bevolking terughoudend was met het verlenen van vergunningen aan fabrieken voor suikeraanplant (op van de bevolking te huren gronden).<sup>20</sup>

## De Pemaliregeling

De verbetering van de situatie in het Pemalagebied was het gevolg van de irrigatiewerken en van het beheer daarvan. De Pemaliregeling had vele voordelen. Een commissie, die zich boog over de watersituatie in Demak, noemde de volgende:

1. Elke landbouwer weet lang van te voren wanneer hij water krijgt.
2. De sawa-arbeid wordt regelmatig verdeeld.
3. Er heerst orde en regelmaat in de Javaanse landbouw; overhaasting van de grondbewerking is niet meer nodig.
4. De produktiekosten en padiprijzen zijn meer geegaliseerd.
5. De nuttigheid van de ulu-ulu-instelling wordt alom erkend. (Voorduyn 191: 117)<sup>21</sup>.

De commissie had dan ook een positief oordeel over deze regeling.

Er blijft in het Pemalagebied, behalve instandhouden en ontwikkelen, nog veel tot stand te brengen, doch voor de toekomst is door de regeling der irrigatie-exploitatie op de hiervoor geschetste wijze, een degelijke grondslag gelegd, en is, wat nuttig en noodig scheen, op eene voor die streek geeigende wijze verwezenlijkt binnen de krachten der bevolking en met gebruikmaking der ter beschikking staande hulpmiddelen (geciteerd in: Voorduyn 1914 117)

De biograaf van Lamminga deed er nog een schepje boven op:

Onder die welgeslaagde regeling herschiepen zijn werken een tot toenmaals voor een groot deel nog zeer verwaarloosde landstreek in een der welvarendste deelen van Java, de daar reeds aanwezige bouwgronden tot veel grootere productiviteit brengende, maar tevens tienduizenden bouws tot destijds bijna, of geheel waardeloozen grond in rijke sawahs omzettende (Weijss 1921 374-375)

De Pemaliregeling heeft na haar introductie een ontwikkeling doorgemaakt. In 1917 werd het ulu-ulu-reglement uit 1907 herzien. Aanvankelijk waren er verschillende betalingswijzen, ook in natura. Volgens het nieuwe reglement geschiedde de beloning uitsluitend in geld en, hoewel de betalingsplicht op de belanghebbenden bleef rusten, door tussenkomst van de irrigatiedienst. Wat daarbij niet veranderde, was dat de suikerondernemingen over de door

---

<sup>20</sup> Brebes, Tanjung en Banjaharjo waren de drie "maalmidistricten" in de afdeling Brebes. In 1922 omvatte het district Brebes 22.215 bouws sawa. Daarvan was 2866 beplant met suikernet, oftewel 12,9 %. Voor Tanjung waren deze cijfers resp. 26 283 bouws sawa, 734 bouws riet, oftewel 2,79%, voor Banjaharjo 22.239 bouws sawa, 1369 bouws riet, oftewel 6,16%. Het gemiddelde percentage voor de drie districten was 7,02%, voor de hele residentie Pekalongan 13,12% (Landbouwatlas 1926, tabellen 78, 79). Zie voor de groei van de suikerindustrie in de residentie Pekalongan Van Schaik (1986) en Knight (1993), en voor de sociale gevolgen ervan in de afdeling Pemalang Lucas (1977); zie voor de groei van de suikerindustrie in Pakalongan en op heel Java Booth (1988). Volgens van Schaik (1986 139) nam het aantal suikerfabrieken na voltooiing van de Pemaliwerken niet toe (zie echter bij hem ook figuur 7 1 op p. 129).

<sup>21</sup> Het rapport van de Demakse Commissie is van 1908. Auteurs waren Lamminga en twee landbouwspecteurs. Ik kom hier nog op terug (in box 8 2)

hen ingehuurd gronden een bijdrage moesten betalen aan de bezoldiging van de ulu-ulu's, ook al waren deze watermeesters niet betrokken bij de waterverstrekking aan de riettuinen. In 1924 heeft men het aantal golongans uitgebreid tot zes. Dat gebeurde met het oog op de zich uitbreidende suikerindustrie. Om op tijd met het voorbereiden van de grond voor de suikerrietenteelt te kunnen beginnen, waren de suikerondernemingen aangewezen op de eerste golongan. Met vijf golongans was het voor hen bijna onmogelijk voldoende gronden in de eerste golongan te hebben. Vanaf 1930 waren introductie van nieuwe rietsoorten, die eerder ingeplant moesten worden, en de slechte economische situatie, waardoor rietaanplant juist verdween, redenen om veranderingen door te voeren in het waterbeheer in het Pemali-Comalgebied (zie hoofdstuk 10) (Graadt van Roggen 1932 en 1935).

Er was ook kritiek op de Pemaliregeling. De ulu-ulu golongan was in principe een onafhankelijke functionaris, maar in de praktijk verkeerde hij ten opzichte van de Irrigatieafdeling (de mantri!) en het bestuur, dat in samenspraak met de betrokken ingenieur zijn herverkiezing moest bevestigen, in een afhankelijke positie. De verandering in zijn beloning deed de zelfstandigheid van deze watermeester nog verder verminderen. Sommige ingenieurs, die meer voor een soort waterschappen voelden, betreurden deze afhankelijkheid (bijvoorbeeld Happé 1936 VI 142-143). De discussie over de Pemaliregeling vond plaats in breder verband, waarbij de voors en tegens van verschillende waterregelingen besproken werden. Daarbij ging het vooral om de invloed van de bevolking.<sup>22</sup>

### Een toonbeeld van aanleg en beheer

Met de verbreiding van moderne bevoelingsvoorzieningen rond de eeuwwisseling in de residentie Pekalongan is onverbrekkelijk de figuur van Lamminga verbonden. Zijn werken werden exemplarisch gevonden. De Pemaliwerken waren een irrigatieproject "dat een standaardwerk is geworden, naar welks voorbeeld tal van andere irrigatiewerken in Ned-Indië zijn en nog worden tot stand gebracht" (Lamminga-monument 1930 121). Wat de techniek betreft timmerde Lamminga aan de weg met de constructie van een totaal, geïntegreerd bevoelingssysteem. Hij deed dat op basis van gedegen onderzoek en een algemeen plan, waarin het systeem tot in alle onderdelen was doorgerekend. Lamminga was echter niet de eerste irrigatie-ingenieur in het Pemaligebied. Op basis van een plan van Van Kol waren de hoofdwerken al in uitvoering toen hij in de regio verscheen. Lamminga kon niet anders dan aansluiten. Hij baseerde zijn plan echter op de meest recente gegevens en inzichten met betrekking tot het mogelijk te bevoelen areaal en dat betekende voor de stuw en het eerste stuk van het hoofdkanaal dat deze gaandeweg de uitvoeringswerkzaamheden enigszins veranderd moesten worden.

Aanleg van een compleet irrigatiesysteem leidde automatisch tot een volgende stap: het opzetten van het beheer van de voorzieningen. Profijt van irrigatiewerken was er namelijk alleen ten volle (en voor alle partijen!) als de waterverdeling en het onderhoud goed geregeld

---

<sup>22</sup> Ik kom hier in volgende hoofdstukken nog op terug, allereerst in hoofdstuk 6. Zie voor een kritische bespreking van de Pemaliregeling Ter Hofstede en Van Santbrink (1979 141 e.v.). Zij plaatsen de groeiende afhankelijkheid van de ulu-ulu golongan van de irrigatiedienst (en het koloniale bestuur) in het licht van een versterking van de overheidsinvloed ten gunste van de suikerindustrie en menen dat de "ontfeodalisering van het waterbeheer" (de loskoppeling van de watermeester van het dorpsbestuur) zo uitdraaide op een nieuwe onderdrukking van de bevolking. Onder verwijzing naar Slamet (1968) verbinden zij tegelijkertijd deze losmaking van de ulu-ulu uit het dorpsbestuur met een onwettige aantasting van de dorpsautonomie.

werden. Lamminga zag dat in, dacht van te voren na over het beste beheerssysteem en verwerkte dat in zijn algemeen plan. We zullen in het volgende hoofdstuk zien dat Lamminga vooral in dit opzicht innovatief was. We zullen daar tevens zien dat hij qua staatsinrichting en regeringsbeleid geenszins in een vacuüm opereerde, maar dat bevoeiing in zijn tijd een belangrijk onderwerp op de politieke agenda was en er een grootscheeps programma tot uitbreiding van moderne bevoeiingsvoorzieningen liep. Het volgende hoofdstuk plaatst het werk van Lamminga kortom zowel in technisch als in politiek opzicht in een breder kader.



Foto 7 Het oogsten van suikerriet (WR, september 1993)



## 6 'NAAR VOLLEDIGE BEVLOEIING VAN ALLE GOUVERNEMENTSGRONDEN'

### Het mandaat van BOW

Technology does not just provide in its individual machines, the physical means by which a society supports and promotes its power structure, it also reflects, as a social institution, this social structure in its design. A society's technology can never be isolated from its power structure, and technology can thus never be considered politically neutral (Dickson 1981: 180)

*"Mandoer," riep een schorre stem "Zeg, als jy staat te slapen op het werk, dan heb ik je hier niet nodig, hoor!"*

*Verschrikt had Van Brakel de ogen geopend. Zijn hand omklemde de zware stok. Zijn gezicht was doodsbleek en zijn door het vele drinken waterige ogen staarden dreigend de schoenmaker aan die voor hem stond.*

*"Nu," zei deze, even schor lachend als hij sprak "Je hoeft me niet zo vervaarlijk aan te kijken, omdat ik je "mandoer" noemde. Het was maar uit gekheid, ofschoon je toch anders mandoerswerk doet. Hou alsjeblieft je ogen open, dat is alles!"*

*De schoenmaker ging verder. Van Brakel stond nog een minuut kaarsrecht. Toen zakte hij weer ineen. Zijn gezicht zag er weer even dof en verlopen uit. Met de schouders maakte hij een beweging die voor hem zelf zijn onverschilligheid moest te kennen geven. Hij lachte schamper. "Mandoer! Ook goed!"*

*Uit een flesje, dat hij in een zak van zijn kabaja droeg, nam hij een flinke teug, kurkte het weer en smakte met de lippen. "Mandoer! Ook goed!" herhaalde hij, en keek naar het werk.*

En zo liep het slecht af met H. van Brakel, "ing B O W", in de gelijknamige roman van Maurits, pseudoniem van P. A. Daum.<sup>1</sup> Van Brakel begon zijn loopbaan bij BOW, maar had het daar niet naar zijn zin. Denkend aan zijn lage traktement, verwenste hij in die tijd het lot "dat hem als ingenieur B O W in de klauwen had doen vallen van het Indisch Gouvernement" (p. 13). Van Brakel had juist veel geld nodig omdat hij graag speelde en daarbij hoge schulden ("beren") maakte. Nadat hij zich bij Waterstaat onmogelijk had gemaakt, stortte hij zich als kleine zelfstandige op de huizenbouw. Zijn schoonvader, die een koffieplantage had, waarschuwde hem voor het zakenleven, maar Van Brakel waande zich als "geëxamineerd ingenieur" met "wetenschappelijke kennis, die niemand hem kon ontroven" (p. 148) onaantastbaar. De ingenieur raakte echter toch aan lager wal. Hij kwam uiteindelijk in dienst van een ondernemende schoenmaker. Door hem "mandoer" (hoofd van koelies) te noemen, bezegelde deze zijn neergang. Daum publiceerde het boek voor het eerst

---

<sup>1</sup> Eerste druk 1890. Ik gebruik de tweede uit 1976. De geciteerde passage is het slot (p. 176). De schrijver Rob Nieuwenhuys schreef in zijn voorwoord dat alle boeken van Daum eindigen met een ontgoocheling, met een eenzaam einde, vaak een volledig verval" (p. 8). Cf. Van 't Veer (1980b: 20).

in 1886 als feuilleton in het door hem opgerichte Bataviaasch Nieuwsblad. Paradoxaal genoeg brak in deze periode voor de waterstaatsingenieurs in het algemeen een goede tijd aan. Het verval van Van Brakel vond plaats tegen een achtergrond van emancipatie en verzelfstandiging van Waterstaat. Tegenover het menselijke drama van Daum, stond het maatschappelijk succes van de dienst. Dit hoofdstuk licht dat toe.<sup>2</sup>

Voor wat betreft de uitvoering van openbare werken, zagen we in hoofdstuk 4 dat BOW en het BB competitief waren en dat het gouvernement deze strijd in 1885 in het voordeel van BOW beslechtte. We pakken de draad hier weer op met aan te geven hoe de regering de organisatie, die Van Brakel verfoeide en waaraan hij de oorzaak van zijn ellende toeschreef, tot een machtig apparaat maakte en zo de ingenieurs de gelegenheid gaf om een grootscheeps constructieprogramma te entameren, hetgeen, zoals we met name in de volgende hoofdstukken van dit deel zullen, zien niet onverdeeld positief uitpakte. We beginnen hier met een uiteenzetting van de veranderende rol van de staat.

## **Tussen uitbating en zorg**

### **Liberale politiek**

In hoofdstuk 4 hebben we gezien hoe de vroegkoloniale staat onder invloed van liberale hervormingen veranderde. De overheid was aanvankelijk exploitant, maar gaf deze rol in de loop van de negentiende eeuw steeds meer op. Dit leidde ertoe dat in 1870 met de Agrarische Wet en de Suikerwet het vrijhandelsimperialisme van start ging. Onder bescherming van de grondrechten van de Javaanse bevolking maakte de eerste wet de vrije vestiging van ondernemingen mogelijk, terwijl de tweede de gedwongen suikercultuur op termijn afschafte. De landbouw werd hierdoor het toneel van het particuliere initiatief en Nederlanders (en andere Europeanen) vestigden een reeks van nieuwe landbouwbedrijven (cultuurmaatschappijen), die zich bezighielden met de produktie en verwerking van suikerriet, thee en andere gewassen. (Zie bijvoorbeeld Baudet en Fennema 1983: 30)<sup>3</sup>.

Bij de suikercultuur, een belangrijke bron van inkomsten voor het gouvernement, ging de overschakeling van staats- naar particuliere exploitatie niet van de ene op de andere dag. Allereerst trok de overheid zich geleidelijk aan terug uit de produktie van suikerriet. Het riet, dat de bevolking gedwongen verbouwde, werd nog wel tegen een vastgestelde prijs aan de sinds jaar en dag bestaande suikerfabrikanten geleverd, maar deze waren verder onafhankelijk. Vervolgens beëindigde het gouvernement in de periode 1879-1891 ook haar directe bemoeienis met de teelt van het riet. (ENI deel IV 1921: 178). De suikerindustrie had het overigens niet gemakkelijk. Bescherming van de beetwortelindustrie in Europa leidde tot overproductie en daling van de suikerprijs op de wereldmarkt. In 1884 brak er een crisis uit.

---

<sup>2</sup> De baas van Van Brakel bij BOW, hoofdingenieur Willert, kwam ook slecht aan zijn eind. Ondanks zijn "veeljarige trouwe dienst" werd hij "aan de dijk gezet door een gewetenloos nepotisme" (pp. 152-153).

<sup>3</sup> Behalve politieke achtergronden (de liberalisering met name) had de opkomst van het vrijhandelsimperialisme ook economische oorzaken: in de tweede helft van de negentiende eeuw kreeg Nederland te maken met een proces van industrialisering (zie De Jonge 1978 en Lintsen 1992-1995). Andere gunstige omstandigheden waren gelegen in verbeteringen in de scheepvaart (snelzeilende klippers en stoomschepen) en de opening in 1869 van het (door Ferdinand de Lesseps aangelegde) Suezkanaal (Gonggrijp 1957: 113).

Tegelijkertijd werd de suikercultuur geteisterd door de zogenaamde serehziekte<sup>4</sup>. De regering reageerde met belastingverlichting. Naar aanleiding van de serehziekte richtte de suikerindustrie (meer) proefstations op. Deze gingen zich gaandeweg bezighouden met alle facetten van de suikerindustrie. Hierdoor en ook door hun samenwerking op sociaal-economisch gebied (waarbij veel banken particuliere ondernemingen overnamen) konden de suikerfabrikanten de problemen het hoofd bieden. Pas na de eeuwwisseling verbeterde de situatie. In 1903 had opnieuw een suikercrisis plaats en maakte de Brusselse conventie naar aanleiding hiervan een eind aan de bescherming van de beetwortelindustrie. De suikermarkt herstelde zich vervolgens. Gesterkt door onderzoek en samenwerking was de Javaanse suikerindustrie klaar daarop in te spelen. (Zie onder meer Gonggrijp 1957: 127, 132, 140 en ook Bakker 1989).

De nieuwe economische orde riep voor het gouvernement een nieuwe taak op, namelijk het ondersteunen van het vrije ondernemerschap met infrastructurele werken, zoals wegen, bruggen en irrigatiewerken. Zo kwam er in 1875 geld beschikbaar voor de aanleg van spoorwegen en een moderne haven voor Batavia (Tanjung Priok) (Gonggrijp 1957: 131, 134; zie voor de toenemende overheidsinvesteringen in infrastructurele werken *bijlagen G en H*).

### **Ethische Politiek**

In hoofdstuk 4 maakte ik ook duidelijk dat het gouvernement zich meer dan voorheen ging richten op de belangen van de Javaanse bevolking, deels door de nood gedwongen. De regering werd in haar optreden, met een term die populair was in die dagen, steeds "milder" naar de bevolking toe. Deze tendens zette zich na de intrede van het vrijhandelsimperialisme voort. Het vrije ondernemerschap werd weliswaar geacht de bevolking tot voordeel te strekken (zie bijvoorbeeld Gonggrijp 1957: 120), maar nodigde het gouvernement ook uit ervoor te waken dat misstanden ontstonden. Een andere reden voor toenemende overheidszorg was de sterk groeiende bevolking op Java en Madura: van twintig naar dertig miljoen zielen in de periode 1880-1905 (Gonggrijp 1957: 125, cf. Creutzberg 1972: 734 en Boomgaard 1980). In verband hiermee was een politiek tot bevordering van de Javaanse landbouw, oftewel een voedselpolitiek, nodig. Infrastructurele werken, met name irrigatiewerken, pasten daar goed bij. (Zie bijvoorbeeld De Vos 1941: 276).

Zoals aangegeven bleef het streven naar een batig slot van de financiën echter bestaan en daarmee dus ook het exploitatiebeleid. We zagen echter tevens dat er na 1877 geen voordelige (export)saldo's meer waren. De belangrijkste reden hiervoor was de Atjeh-oorlog (vanaf 1873, zie Van 't Veer 1980a), maar andere omstandigheden leverden evenzeer hun deel, waaronder de teruglopende opbrengst van de koffiecultuur (ENI deel II 1918: 417-418). Dat betekende onder meer dat de activiteiten op het gebied van openbare werken beperkt bleven. Infrastructurele werken waren toch al een zware last, omdat de overheid hiervoor geen geld leende. De werken werden betaald uit de gewone geldmiddelen, terwijl de bevolking met herendiensten moest helpen. (Gonggrijp 1957: 127-128). In de jaren negentig

---

<sup>4</sup> Deze ziekte heet zo naar de overeenkomst in vorm van het zieke suikerriet met een bepaald soort gras (A. Nardus L. of A. Schoenanthus L. uit de fam. Gramineae, Andropogon Linn., ENI deel III 1919: 753-754).

groeide de opvatting dat er voor infrastructurele werken wel geld geleend kon worden. Maar alleen onder een belangrijke voorwaarde: rente en aflossing zouden betaald moeten kunnen worden uit de opbrengst. Zoals we zullen zien, leverde deze rentabiliteit de nodige problemen op. Geld lenen voor openbare werken zou overigens pas in het tweede decennium van de twintigste eeuw gangbaar worden (Gonggrijp 1957: 129).

Onder deze omstandigheden waren de perspectieven voor de bevolking aan het eind van de negentiende eeuw niet gunstig. De bevolkingsgroei bedreigde de levensstandaard. De regering maakte een begin met welvaartsbeleid, maar de Batig-Slotpolitiek verhinderde dat dit grote vormen aannam. De slechte suikermarkt betekende verder dat de suikerindustrie weinig emplooi te bieden had aan de bevolking.

Zoals hierboven aangegeven, veranderde de situatie in de suikerindustrie na de eeuwwisseling. Dat gold ook voor het overheidsbeleid. In 1901 kondigde Koningin Wilhelmina in haar troonrede de Ethische Politiek aan. Een "zedelijke roeping" tegenover de Indische bevolking bracht Nederland tot een beleid, dat wel omschreven is als een "eerlijk, onbaatzuchtig bestuursbeleid, door het moederland in het belang van land en volk der kolonie gevoerd" (ENI deel II 1918: 419, zie ook Brooshooft 1901: 4 e v.). Een verandering van de financiële verhouding tussen kolonie en moederland was het gevolg. De Batig-Slotpolitiek werd afgeschaft; het gouvernement mocht de (belasting)gelden die het binnenkreeg volledig in Indië zelf uitgegeven. Sterker nog: er vloeiden financiële middelen naar de kolonie toe. De Ethische Politiek bracht namelijk een omvangrijk programma van welvaartszorg met zich mee. Deze politiek kwam niet uit de lucht vallen. De ethicus Brooshooft (1901: 5) gaf het krachtig doorbreken van het ethische zonnetje door de wolken van het donkerst egoïsme 'zelfs een voorgeschiedenis van 150 jaar' (Cf. Brooshooft 1887). Van Doorn (1994: 149) schrijft Waterstaat daarbij een pioniersrol toe: "Van de irrigatiedienst kan zelfs worden gezegd dat hij al tientallen jaren vooruitliep op de ethische richting" (cf. Fasseur 1995: 28 e v., de Ethische Politiek wordt nader toegelicht in hoofdstuk 8).

## **Een staat in de staat**

### **Het reglement van 1885**

In 1881 maakte Lamminga de overtocht naar het verre Indië. Hij was in gezelschap van enige andere ingenieurs, waaronder C. W. Weijs en P. Th. L. Grinwis Plaat. Alle drie waren zij aangenomen bij de Indische Waterstaat onder de gunstige regeling van 1874 (zie hoofdstuk 4, noot 25). De ingenieurs kenden het boek van Post (1879) dat een nogal zwartgallig beeld schetste van de omstandigheden waaronder ingenieurs moesten werken in Indië (zie eveneens hoofdstuk 4), en op de boot spraken zij daarover. Zij lieten zich er echter volgens een der betrokkenen weinig aan gelegen liggen:

Wij waren er daarvoor te zeer van overtuigd dat, zoo de indische waterstaatsingenieurs dit zelf maar ernstig wilden, hun dienst wel zoude winnen in betekenis en dienovereenkomstige waardeering (Weijs 1921: 373).

Dit optimisme bleek niet geheel onterecht, gezien het feit dat het gouvernement in 1885 een nieuw en voor de ingenieurs gunstig reglement voor de waterstaat vaststelde. De regering achtte het wenselijk de ingenieurs een werkkring te geven die meer strookte met hun capaciteiten. In zoverre was het protest van Post en andere ingenieurs naar aanleiding van het reglement van 1879 succesvol. De regering had echter nog een tweede doelstelling en dat

was bezuinigen op haar begroting. De bezuinigingsdrang kwam voort uit de nood der tijden: er waren tenslotte geen batige sloten meer.<sup>5</sup>

De eer om in het licht van beide doelstellingen voorstellen te ontwikkelen viel toe aan ingenieur J. A. de Gelder, die lid was van de Raad van Indië<sup>6</sup>. Bezuinigen achtte hij mogelijk door het personeel te reduceren, waarbij het aantal ingenieurs teruggebracht zou kunnen worden naar 39, bijna een halvering van de formatie dus! In anticipatie op een nieuw reglement, ging het gouvernement hiermee akkoord (Indisch Staatsblad 1885a). Het reglement, dat De Gelder ontwierp en dat de regering eveneens overnam, was echter een verbetering voor de ingenieurs (Indisch Staatsblad 1885b). Het ademde de sfeer dat irrigatie-activiteiten noodzakelijk waren voor de bevolking. De crux was een verdeling van Waterstaat in een algemene en een gewestelijke dienst, een opzet waar De Bruyn, zoals aangegeven, eerder voor pleitte. De Algemene Dienst was het belangrijkste. Deze bestond uit:

1. de Technische Afdeling
2. de Irrigatiebrigade
3. de Waterstaatsafdelingen.

De Technische Afdeling bestond al, evenals het instituut van de Waterstaatsafdelingen. Hun aantal werd echter uitgebreid van drie naar zeven. Nieuw waren twee afdelingen voor de buitengewesten.

De Irrigatiebrigade trok de meeste aandacht. Deze had tot taak "de volledige voorbereiding der bevoeiing van alle gouvernementgronden, die voor den rijstbouw in aanmerking komen" (Indisch Staatsblad 1885b: 1). Het reglement (1885b: 1-2) voegde daar de volgende prioriteitsstelling aan toe:

De brigade neemt daartoe in de eerste plaats de verbetering van bestaande gebrekkige waterleidingen ter hand; daarna de bevoeiing van daarvoor vatbare terreinen in zwaar bevolkte streken en ten laatste de irrigatie van braak liggende of woeste gronden in weinig of niet bevolkte streken.

Het reglement (p. 2) vervolgde aldus: "Alle voor dat doel vereischte opnemingen en projecten worden door het personeel der brigade verricht en opgemaakt". De brigade moest gegevens verzamelen en deze verwerken tot projectvoorstellen. Die zouden vervolgens rechtstreeks ingediend moeten worden bij directeur van BOW. Na een positief besluit zou de uitvoering overigens niet door de brigade plaatsvinden. Realisering van projecten was het werk van de Algemene Dienst in samenwerking met de Waterstaatsafdelingen. Voor grote projecten werden speciale diensten opgericht.

De ingenieurs waren krachtens het reglement van 1879 ondergeschikt geweest aan de resident, maar onder het nieuwe reglement waren de verhoudingen duidelijk anders. Binnen

---

<sup>5</sup> Een andere factor, die de regering tot de reglementsherziening dreef, was vermoedelijk de noodzaak de suikerindustrie te ondersteunen, te meer daar deze in moeilijke omstandigheden verkeerde. Overigens was Van Rees, niet bepaald een voorstander van de aanleg van moderne irrigatievoorzieningen (zie hoofdstuk 4), in deze periode gouverneur-generaal (1884-1888).

<sup>6</sup> De Gelder, die zich eerder verdienstelijk had gemaakt met "wapenfeiten bij gevechten met zeerovers" (Van Sandick 1912: 786), had zich bij Waterstaat onderscheiden door de aanleg van de haven van Tanjung Priok bij Batavia, waarvoor in 1875 geld ter beschikking gesteld was. Toen de haven in 1883 bijna klaar was, vloog de Krakatau de lucht in. De werken van De Gelder doorstonden de enorme vloedgolf die de uitbarsting met zich meebracht goed, hetgeen de maker tot meerdere glorie strekte. (Van Bosse 1912: 789).

de Algemene Dienst waren de ingenieurs onafhankelijk van de ambtenaren van het BB. Ze waren alleen verantwoording schuldig aan hun chef, uiteindelijk de directeur van BOW. De gewestelijke hoofden hadden slechts zeggenschap over de veel kleinere Gewestelijke Dienst.<sup>7</sup>

Er kwamen in de loop van de jaren nog wel wat wijzigingen in het reglement van 1885, maar deze deden geen afbreuk aan de positie van de ingenieurs. Zo werd de Irrigatiebrigade, geleid door ingenieur W. F. Heskes, in 1889 weer opgeheven (Indisch Staatsblad 1889). Dit betrof echter alleen haar bestaan als aparte dienst. De brigade ging op in de "Technische Afdeling E", waarbij de leiding direct in handen kwam van de directeur van BOW. Ingenieurs betreurden dit feit overigens wel<sup>8</sup>. Ook de rangorde van activiteiten, met verbetering van bestaande werken bovenaan, ging van tafel. Dit gebeurde op verzoek van BOW-directeur M.J. van Bosse (Indisch Staatsblad 1890b). Zijn motivatie was, dat deze bepaling de uitvoering van een vijftal ontwerpen voor grote projecten, die het resultaat waren van opnemingen uit de periode van voor 1885, in de weg stond (Van Bosse 1901: 358). Na T.C.J. Kroesen (1879-1884) en H.L. Janssen van Raay (1884-1889) kwam er met Van Bosse weer een technicus aan het roer van BOW. Nog een teken dat in de jaren tachtig de ingenieurs de bestuursambtenaren de baas werden. Vanaf 1889 zouden de directeurs van BOW ingenieurs, gerecruteerd uit het waterstaatscorps, blijven<sup>9</sup>. Wat de aantallen ingenieurs betreft, zou de teruggang die De Gelder voorgesteld had nooit gerealiseerd worden. In 1888 bereikte de formatie het minimum van 53 ingenieurs (volgens Saltet 1896: 1; vergelijk *bijlage F*, waar voor 1888 het aantal van 71 ingenieurs gegeven wordt, ENI deel IV 1921: 727 en Van Sandick 1912: 786). In 1890 stelde de regering het aantal ingenieurs vast op 60 (Indisch

---

<sup>7</sup> Er is enige discussie mogelijk over de interne consistentie van het reglement waar het de invloed van de ingenieurs betreft (zie ARA, MvK Resolutien 1886). Kritiek op de bepalingen uit 1885, m.n. de personeelssterkte, was er b.v. in 1888 in het Soerabajasch Handelsblad, dat naar aanleiding en in de geest van een congres van de Nederlandsche Maatschappij ter bevordering van Nijverheid te Purmerend dat jaar, een pleidooi hield voor uitbreiding van moderne irrigatie in Indië. Daarbij werd berekend dat de Irrigatiebrigade met de tien ingenieurs die deze toen omvatte 375 jaar nodig zou hebben voor een minimaal irrigatieprogramma. (Irrigatie 1888, cf. Verburgh 1884 en Saltet 1896). Er waren overeenkomsten tussen de organisatie van de Indische waterstaat en Rijkswaterstaat in Nederland. De laatste had eveneens een centrale dienst en een soort gewestelijke dienst, bestaande uit diensten in de provincies. Belangrijk in de Nederlandse verhoudingen waren vanouds de waterschappen, publiekrechtelijke lichamen voor het onderhoud van dijken e.d. (Zie Lammers 1929 en Ten Horn-van Nispen et al. 1994). Invoering van waterschappen speelde ook in Indië (zie het vervolg van dit hoofdstuk en hoofdstuk 10). Provincies met eigen waterstaatsdiensten kwamen er in Indië pas aan het einde van de koloniale periode (zie hoofdstuk 10).

<sup>8</sup> Lamminga (1900) betoogde, dat met het opheffen van de Irrigatiebrigade, Waterstaat geen centrale leiding meer had. Weijs (1913: 16) wees erop dat het waarom van deze maatregel "nimmer zoo recht duidelijk geworden" is. Boomgaard (1987: 70) stelde dat de irrigatiedienst in 1889 een "separate entity" werd van BOW. Dat klopt dus niet: de "separate entity" die tot op dat moment bestond (de Irrigatiebrigade) werd toen juist opgeheven! Onjuist is ook de mededeling Metzelaar, die in het gezaghebbende driedelige werk over de landbouw in Indië van Van Hall en Van de Koppel schreef: "In 1854 werd het Departement van Burgerlijke Openbare Werken opgericht doch pas later, in 1889, werd door de instelling van de afzonderlijke Afdeeling Irrigatie de kwestie van aanleg van bevoelingswerken meer systematisch behartigd" (1946: 204).

<sup>9</sup> De opvolgers van Van Bosse tot 1920 waren: G. van Houten, J.E. de Meyer, H.P. Mensinga, A.P. Melchior, W.B. van Goor, J. Homan van der Heide en P.J. Ott de Vries. We zullen deze belangrijke ingenieurs in dit en volgende hoofdstukken nog tegenkomen. (Zie bijlage K).

### Wetenschappelijke aanpak

Het reglement van 1885 bevestigde het door ingenieurs gedragen en gepropageerde idee dat de aanleg van irrigatiewerken op wetenschappelijke grondslag diende plaats te vinden. Dat betekende onder meer dat van te voren uitgebreid veldonderzoek zou moeten worden gedaan. Een tweede element van de nieuwe aanpak was het zorgvuldig ontwerpen van irrigatiewerken en hele irrigatiesystemen.

In hoofdstuk 4 zagen we dat voorbereidend onderzoek in de periode tot 1885 niet of nauwelijks plaatsvond. Hiervoor ontbraken de middelen. Ik daar echter tevens opgemerkt dat de stand van de kennis nog onvoldoende was. Behalve praktische en theoretische kennis over maximum afvoeren en grondsoorten, ontbrak in die tijd een heel belangrijk inzicht, namelijk dat de aanleg van hoofdwerken alleen niet voldoende was. Lamminga (1910) legde op dit punt de nadruk toen hij een kort overzicht gaf van wat er in het verleden had plaatsgevonden op het gebied van moderne irrigatie. Door gebrek aan studie, ook omdat het allemaal snel moest, ging het volgens Lamminga (1910: 5) bij verschillende irrigatiewerken op twee manieren mis:

Niet alleen, dat deze permanente werken zelf zwaar beschadigd werden, waardoor herstellingen noodig werden, die voor den landbouw dikwijls zeer lastig waren, maar bovendien voldeed de aanleg niet aan de overdreven verwachtingen, die men er dikwijls van had gekoesterd, doordat aan het eigenlijke bevoeiingsstelsel niets was gewijzigd.

De oprichting van de Irrigatiebrigade was volgens Lamminga voornamelijk het gevolg geweest van dit laatste gegeven, het inzicht

dat het noodig was, het bevoeiingswerk in zijn geheel als een samenhangend organisme te behandelen, dat niet naar behoren kan functionneeren, indien niet de goede werking van al zijn onderdeelen is overwogen (ibid., cf. Lamminga 1885/86 en Liefcrinck 1896: 1187).

Met de opzet en uitvoering van de Demakse werken leverde ingenieur G. van Houten de inspiratiebron voor de nieuwe werkwijze. Voor het eerst in de geschiedenis van de ingenieursbemoeyenis met irrigatie op Java werd bij deze werken op basis van uitgebreid voorafgaand onderzoek een plan voor een volledig bevoeiingssysteem opgemaakt en uitgevoerd. (Zie box 6 I)

---

<sup>10</sup> Alhoewel de ingenieurs met alle bepalingen in 1885 en daarna betere tijden tegemoet gingen, bleven bestuursambtenaren vooralsnog kritisch. Zie b.v. Liefcrinck (1896/97). Deze "ambtenaar B.B." (hij was controleur en inspecteur van Cultures geweest) dacht positief over de Javaanse irrigatie en was er voorstander van de staatsbemoeyenis tot het hoognodige te beperken. Ik zal in de tekst hier en daar een verwijzing opnemen naar Liefcrinck's opvattingen (zie voor een reactie op zijn artikel Melchior 1897). Ingenieurs bleven echter ook ontevreden, onder meer vanwege de slechte promotiemogelijkheden (zie b.v. Saltet 1896).

In vervolg op de in 1859 gebouwde stuw te Glapan, beschreven in hoofdstuk 4, begon ingenieur Van Houten in 1872 met het verzamelen van gegevens ten behoeve van een uitgewerkt bevoeiingsplan. Hij maakte hierbij als eerste ingenieur gebruik van de methoden van triangulatie en hoogtemeting. In 1878 was het projectontwerp gereed. De uitvoering begon in 1881. In 1889 was een belangrijk deel van de werken voltooid. Ze waren echter pas in 1894 helemaal klaar. Het bevoeiingsgebied besloeg toen 61 900 bouws. (Slinkers 1891/92, BOW 1910, cf. De Meyier 1891: 133-137 en Wejs 1913: 14-15)<sup>11</sup>

De Irrigatiebrigade kreeg als opdracht mee om gegevens te verzamelen en irrigatiekaarten te maken om op grond daarvan op termijn een stabiele, zo goed mogelijke irrigatietoestand te bereiken. Het reglement van 1885 (Indische Staatsblad 1885b: 2) gaf het volgende overzicht van de te verzamelen gegevens:

De brigade verzamelt en rangschikt de gegevens, die de regenwaarnemingen op Java voor de irrigatie opleveren. Van de voornaamste rivieren bepaalt zij het stroomgebied en de waterstanden, berekent zij de waterafvoeren en ontwerpt zij, met gebruikmaking van de kaarten der topographische en statistieke opnamen, irrigatiekaarten, waarop duidelijk het stroomgebied en de daarin aanwezige waterleidingen en bevoeide velden worden aangegeven en waarop vermeld staat op welke wijze die velden geïrrigeerd worden, zoomede de mate der bevoeiing, in verhouding tot de hoeveelheid water, die voor eene volledige irrigatie nodig is. Zij bepaalt door proeven de hoeveelheid levend water, die voor eene volledige bevoeiing van verschillende gronden vereischt wordt en stelt zich op de hoogte van de constructie en de doelmatigheid der kunstwerken zowel van Europeesche als van Inlandsche samenstelling, welke in Nederlandsch-Indië in het belang der irrigatie zijn tot stand gebracht.

De opnemingen, waarnemingen en proeven zouden moeten leiden tot uitvoerbare ontwerpen van irrigatievoorzieningen (irrigatieprojecten). De plannen zouden een blauwdruk moeten bevatten van een compleet irrigatiesysteem, met zowel hoofdwerken als werken voor de verdeling van het water. Een bevoeiingssysteem bevatte een stelsel van verschillende soorten kanalen of leidingen:

- een hoofdaanvoerkanal, dat het water uit de rivier opvangt en brengt naar een volgend type kanalen, te weten
- de secundaire kanalen, die het water in de secundaire bevoeiingsvakken vervoeren, en het vervolgens doorgeven aan
- de tertiaire leidingen, die het water verdelen over de sawa's in de tertiaire of eindvakken, waarna het terecht komt in

---

<sup>11</sup> Bij de voorbereiding van de Demakse werken speelde De Bruyn volgens Wejs (1913: 13) geen rol. Evenals de irrigatie-activiteiten van Pet in Bagelen was het werk van Van Houten "van eigen wording" (zie hoofdstuk 4). Van Houten is wel omschreven als "een der grootste Nederlandsche waterbouwkundigen, die de 19de eeuw heeft opgeleverd" (door ir J. Nuhout van der Veen, geciteerd in Van Sandick 1918b: 660).



- de afvoerkanaalen, die het water terugvoeren naar de rivier of een ander water

Een irrigatiesysteem telde daarnaast vele bouw- of kunstwerken. Ik noem de belangrijkste. De hoofdleiding kreeg haar water via een inlaat, vaak voorzien van een sluis (een inlaatsluis). Deze maakte dan deel uit van alle werken die bij een aftappingspunt in een rivier werden gebouwd, bij elkaar de prise d'eau (of watervang) genaamd. Er was een stuw(dam), die al dan niet beweegbaar was (wel of niet uitgerust met sluisen). De stuw was standaard uitgerust met een spui- of spoelsluis en/of had een spuikanaal met sluisen. Het stelsel omvatte verder een of meer grote verdeelwerken in de hoofdkanalen (met meerdere sluisen, in feite inlaatsluizen) en grotere of kleinere inlaatsluizen bij secundaire en tertiaire leidingen. Andere (mogelijke) bestanddelen waren stuw- en spuimiddelen in leidingen, stortdammen (of hellende goten) in leidingen en duikers (die het water onder een weg of dijk doorvoerden). Ook konden een of meer aquaducten, sifons (die het water onder een ander kanaal door leidden), wegen en bruggen er deel van uitmaken. Bij de bouw van de (permanente) kunstwerken zou zoveel mogelijk gebruik gemaakt worden van duurzame materialen, zoals steen en cement. (Zie hierbij de uitleg van Melchior 1897, onder meer pp 1288-1289, zie *figuur 6 I*)

Het reglement van 1885 gaf ingenieurs de mogelijkheid aan de slag te gaan volgens de aanpak die zij voorstonden: voorbereiding en uitvoering van irrigatieprojecten voor hele bevoeringsgebieden. Alleen een algemeen plan van uitvoering ontbrak nog. Van Bosse vulde deze leemte in 1890. Zijn "Algemeen Irrigatieplan" was toegevoegd aan de Indische begroting voor 1891. Het was een samenvoeging van alle projecten, die voorbereid waren en uitgevoerd konden worden, plus een raming van de kosten. Het plan bevatte in eerste instantie negentien projecten. Deze bestreken met elkaar 577 300 bouws. Van Bosse raamde de kosten op f 35 525 000,-. De lonen van de in te huren arbeiders waren daarbij inbegrepen<sup>12</sup>. Volgens Van Bosse zou het plan in tien jaar tijd gerealiseerd kunnen worden (Verslag BOW 1892. 171-173, Van Bosse 1893, zie *tabel 6 I*). De keuze van de projecten was tamelijk willekeurig. Van Bosse (1901: 359) zei hierover:

In den regel zijn de voorstellen gebaseerd geweest hetzij op rijstschaaresschte (een euphemistische uitdrukking voor dringenden hongersnood) of armoede der bevolking, hetzij op de gebleken onmogelijkheid om de bestaande inlandsche irrigatie-werken in stand te houden, dan wel op de wenschelijkheid om die te consolideren of uit te breiden.

Armoede en ellende waren aanleiding voor plannen voor irrigatiewerken. De achtergrond hierbij was doorgaans een situatie waarin de bevolking dicht was en het water schaars. Een andere belangrijke omstandigheid was de aanwezigheid van Nederlandse plantages, met name voor suikerriet. (Zie Van Kol 1901: 344 en ook Gerst 1901: 416, Liefrinck 1896: 1183 en Melchior 1897: 1303-1314<sup>13</sup>). Na 1890 zijn nog nieuwe projecten aan het plan toegevoegd.

Uitvoering van irrigatieprojecten kostte veel geld. In verband hiermee stelde het gouvernement de eis dat projecten rendabel zouden zijn (voor de staat wel te verstaan).

---

<sup>12</sup> De ingenieurs zagen meer nadelen dan voordelen van de verplichte herendiensten en zij vervingen deze (geleidelijk) in hun begrotingen door loonarbeid.

<sup>13</sup> De correlatie tussen moderne irrigatie en de suikercultuur komt later in dit hoofdstuk nog naar voren bij de regeling van het beheer van irrigatiegebieden. Zie voor de verdiensten van Van Bosse Van Sandick (1918a).

Rentabiliteit was al langer een aspect van werken dat aandacht kreeg, maar werd nu een belangrijke voorwaarde. De rentabiliteit werd vooral vastgesteld op basis van de geschatte vermeerdering van de landrente als gevolg van verbeterde irrigatie. De minimaal vereiste toename bedroeg 4% van het aanlegkapitaal. De regering richtte in 1897 de Rentabiliteitscommissie op. Deze moest alle projectontwerpen toetsen. In de commissie waren verschillende betrokken instanties vertegenwoordigd. De departementen van BOW en Binnenlands Bestuur leverden de twee permanente leden. Voor Waterstaat was dat Lamminga. Het BB was altijd vertegenwoordigd met het plaatselijke bestuurshoofd. In de jaren na 1907 verbeterde men met de nieuwe Landrente-ordonnantie de heffing van de landrente. Sawa's werden in "produktiviteitsgroepen" verdeeld. De nieuwe wet beloofde een vermeerdering van de opbrengst van de landrente, maar het is niet duidelijk of dit ook gebeurde<sup>14</sup>.

Na de eeuwwisseling kwam er geld beschikbaar voor niet-rendabele irrigatieprojecten. De Indische begroting voor 1903 maakte een onderscheid tussen werken, die "rechtstreeks productief" waren en werken, waarvan "de productiviteit niet vaststaat". Sinds 1905 werden voor laatstgenoemde werken gelden beschikbaar gesteld. Niet-rentegevende werken werden duidelijk gescheiden van de rentegevende in het Algemeen Werkplan voor irrigatie-activiteiten, dat in 1907 het Algemeen Irrigatieplan van Van Bosse opvolgde en tot 1911 van kracht bleef. Een viertal niet-rendabele projecten van het eerdere plan was hierin opgenomen. (Verslag BOW 1909: 309-315<sup>15</sup>, zie tabel 6.1).

### Technisch waterbeheer

Op de aanleg van irrigatiewerken volgde de exploitatie ervan. Daarbij ging het vooral om de verdeling van het water, maar tevens om het noodzakelijke onderhoud. Het beheer van irrigatiegebieden was sowieso een belangrijke zaak, ook in gebieden waar uitsluitend Javaanse bevoeiing was. In vervolg op de bepalingen die de aanleg van werken betroffen, besloot het gouvernement het beheer tevens op moderne grondslag te vestigen. Hiertoe riep het "irrigatie-afdelingen" in het leven (zie bijvoorbeeld Weijs 1900). Deze bestonden uit het stroomgebied van een of meer rivieren.

De afdelingen hadden de volgende taken:

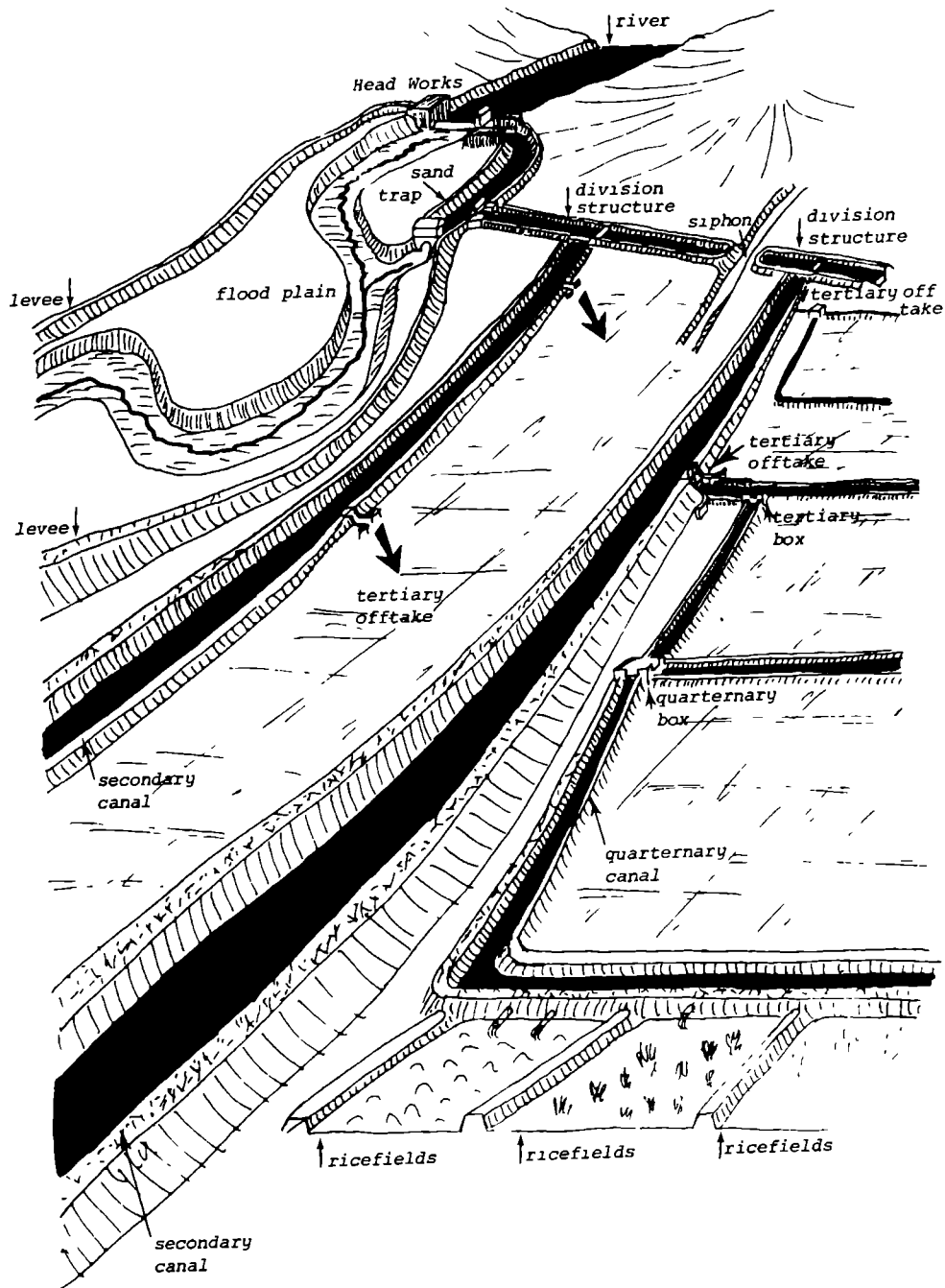
1. het beheer van irrigatiewerken, met name de verdeling van het water;
2. onderhoud, herstel en vernieuwing van irrigatievoorzieningen;
3. het eventueel ontwerpen en aanleggen van kleine werken.

De irrigatie-afdelingen waren onderdeel van Waterstaat en bemand met technisch personeel. Aan het hoofd stond een ingenieur. Deze had een staf van ingenieurs en opzichters. Alhoewel ingenieurs "aan het roer" waren, berustte de supervisie van de afdelingen bij de resident. De eerste "irrigatie-afdeling" was die van Serayu. Bij wijze van proef gesticht in 1888, werd deze in 1892 definitief ingesteld.

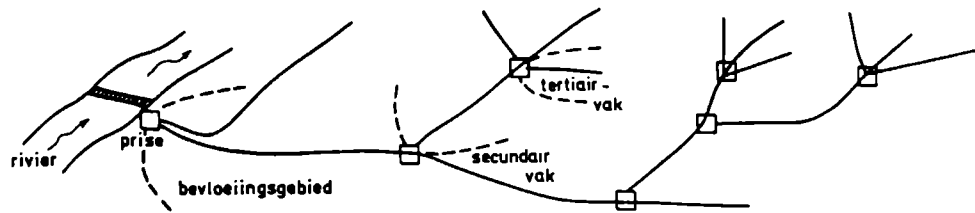
---

<sup>14</sup> Zie Happé (1939). Ook vóór 1907 werden sawa's onderverdeeld en wel in kringen en soorten, zie voor een voorbeeld Voorduyn (1914: 119) Ik kom op de landrente terug in hoofdstuk 8.

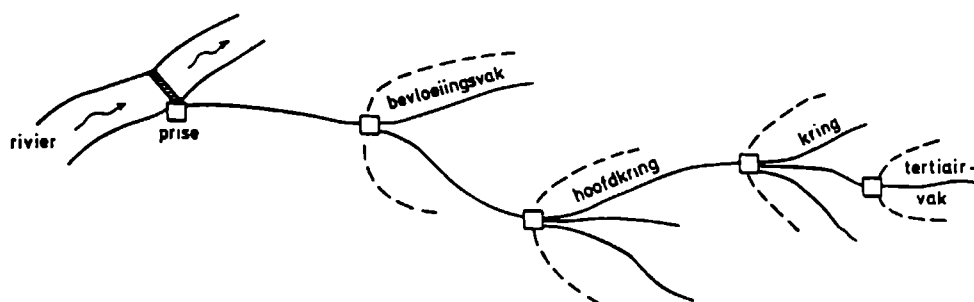
<sup>15</sup> Zie voor (de discussie over) de financiering van irrigatie aan het begin van deze eeuw tussen minister van Kolonien A.W.F. Idenburg, gouverneur-generaal W. Rooseboom en de Raad van Indie: Creutzberg (1972: 38 e.v. en ook p. 178 e.v.).



Figuur 6.1 Opzet van een irrigatiesysteem (uit: Ankum 1984)



Vakkenstelsel



Kringenstelsel

Figuur 6.2 Systemen van waterverdeling (uit: Ter Hofstede en Van Santbrink 1979)

De exploitatie van irrigatiewerken was geënt op de cyclus van de rijstbouw door de bevolking (zie bijvoorbeeld Van den Broek d'Obrenan 1918: 33-34). In oktober legden de boeren de kweekbedden aan. Het bewerken van deze velden en het inzaaien van de rijst nam ongeveer twee weken in beslag. Hierop volgde de bewerking van het grote veld. Inclusief het overplanten van de kweekplantjes was hier ongeveer anderhalve maand mee gemoeid. Na drie maanden was de rijst rijp en kon geoogst worden. De waterverstrekking liep dus van oktober tot in maart. Als de rijst aan het rijpen was, was minder water nodig. Minder water was dan zelfs gewenst, omdat de grond moest "opstijven" de gevulde aar mocht niet omvallen. Tijdens de oogst moest de grond zelfs geheel droog zijn. In verband met de beschikbaarheid van arbeid en ploegvee, beplante en oogstte de bevolking niet alle velden tegelijk. Het waterverbruik liep dus geleidelijk op naar een maximum en liep ook weer geleidelijk (nog geleidelijker) af.

Onder het technische waterbeheer werden de velden samengenomen in eindvakken of tertiaire vakken ter grootte van zo'n 200 bouws<sup>16</sup>. Regel werd dat de landbouwactiviteiten van de bevolking binnen zo'n vak op elke sawa dezelfde moesten zijn. Deze afstemming gold evenzeer voor de werkzaamheden in de eindvakken, die werden ondergebracht in een groep (zie onder). Bij de waterverdeling (of -verstrekking) binnen een eindvak kon rekening gehouden worden met individuele wensen. Hiervoor waren verschillende mogelijkheden. Men kon op basis van de wensen van de betrokkenen het irrigatiepersoneel de waterverdeling laten regelen. Een andere optie was om de verantwoordelijkheid voor de verdeling aan de belanghebbenden te geven. Er waren hierbij twee verschillende visies op het waterbeheer in het geding: de "liberale" en de "centralistische". Volgens de eerste visie werd het meeste nut van het water getrokken in een situatie waarin de waterverdeling onderhevig is aan de werking van vrije krachten. De staat zorgt daarbij slechts voor de spelregels. In de tweede visie is de rol van de overheid belangrijker: zij grijpt in op basis van planning.

Om uit te maken wat de beste exploitatiewijze was, besloot het gouvernement tot een experiment bij twee kleine projecten van het Algemeen Irrigatieplan, die al snel gereedkwamen: de Pekalenwerken en de Pateguanwerken. De eerste werken, die rond 10.000 bouws van water voorzagen, werden tot stand gebracht door Lamminga in de periode 1882-1893. Onderdeel was de reconstructie van een eerder gereedgekomen maar weinig deugdelijke stuw. (Lamminga 1885/1886 en 1894/95). Lamminga hield zich ook meteen bezig met het beheer. Hij leverde daarbij een bijdrage aan het ontwerp van de centralistische Pekalenregeling die in 1894 in gebruik genomen werd en in 1901 met de nodige veranderingen officieel werd vastgesteld. Lamminga ontwierp de regeling samen met een vertegenwoordiger van het BB, de controleur H. D. A. Obertop (Lamminga 1905)<sup>17</sup>. De Pateguanwerken, die circa 3000 bouws omvatten, werden aangelegd door Weijs. Ze werden voltooid in 1893. (Zie Weijs 1900). Een jaar na de Pekalenregeling, werd in een deel van het bevoeiingsgebied de liberale Pateguanregeling geïntroduceerd. Deze was uitgedacht door Weijs in samenwerking met de betrokken assistent-resident J. H. F. ter Meulen.

Bij de Pekalenwerken was de waterverdeling "absoluut", dat wil zeggen dat de waterbehoeften van het gewas uitgangspunt waren (zie figuur 6.2: 1). Het irrigatiepersoneel

---

<sup>16</sup> Met de circulaire van 30 december 1898, no. 20717/E, schreef de directeur van BOW deze grootte voor.

<sup>17</sup> Andere betrokkenen bij de totstandkoming van de regeling waren C. J. de Jaager, toentertijd assistent-resident ter plaatse, en ingenieur M. Ypelaaar, die de Pekalenwerken afmaakte (Lamminga 1905).

regelde de watertoevoer tot in het eindvak Het irrigatie-overzicht van het welvaartsonderzoek (MWO 1910 95-96) beschreef de regeling als volgt

In hoofdzaak berust het voor dit, een tienduizend bouws sawahs omvattend gebied in toepassing gebrachte stelsel op de vaststelling van een cultuurplan voor den inlandschen landbouw en de verstreking van bevoeiingswater aan dien landbouw overeenkomstig dat plan

Het verdeelt de bevoeiingsoppervlakte, naar het tijdperk, waarin padi moet worden geplant, in zes afdelingen zoogenaamde golongan's De velden behoorende tot de eerste golongan, moeten van 1 15 December, die der tweede van 15 December - 1 Januari enz , die der laatste golongan dus van 15- ultimo Februari met padi worden beplant

De waterverstreking nu regelt zich geheel naar dit cultuurplan, d w z op de tijdstippen, waarop zij overeenkomstig het cultuurplan dit behoeven, krijgen de gronden hun water voor kweekbeddingen bewerking en beplanting buiten die tijdstippen echter niet meer dan voor het onderhoud van den aanplant dringend noodig is

Het cultuurplan, dat op eene kaart en in den desastaten geheel is vastgelegd, bedoelt dus voor elk plekje van het bevoeiingsgebied van te voren den tijd vast te stellen, waarop het voor bewerking en beplanting benodigde bevoeiingswater zal worden verstrekt

Bij het ontwerp en de aanleg van de Pekalenwerken was al op deze methode geanticipeerd het bevoeiingsgebied was onderverdeeld in secundaire en tertiaire vakken, waar het water via een net van hoofdkanaal en secundaire kanalen heen geleid werd

De Pateguanregeling was "proportioneel" de waterverdeling vond plaats op basis van de grootte van gebieden (zie *figuur 6 2 2*) Dit werd in praktijk gebracht door introductie van een kringenstelsel in het bevoeiingsgebied werd het water in de hoofdkring vertakkingsgewijs verdeeld over de diverse kringen en daarbinnen weer net zo over de diverse eindvakken Men voerde deze regeling eerst in een klein gebied en later in andere delen van het bevoeiingsgebied in De Pateguanregeling liet de verdeling in het eindvak over aan de belanghebbenden De regeling werd in het Welvaartsonderzoek (MWO 1910 98-99) als volgt beschreven

Naar het beginsel, dat de bij eenzelfde tertiaire leiding belanghebbende, derhalve de door de verschillende vertakkingen daarvan besproeide velden zijn samen te voegen tot een waterkring, de uit eenzelfde secundaire leiding bevoeide waterkringen tot een onderwaterschap en de uit dezelfde hoofdleiding water ontvangende onderwaterschappen tot een waterschap, en aldus, in verband met hunne gemeenschappelijke irrigatie-belangen, bevoeide terreinen tot grotere of kleinere organieke eenheden zijn te vormen, werd behoudens de door den feitelijken toestand noodig gebleken afwijkingen, het betrokken bevoeiingsgebied verdeeld in *waterkringen (golongan ajer)* in doorsnede ter oppervlakte van  $\pm 200$  bouws en elk, geheel of ten deele, het sawahgebied omvattend van meerendeels een vier- of vijfjal, soms een nog grooter aantal desas Terwijl nu de verdeling van het water tusschen de verschillende waterkringen aldaar geschiedt door het irrigatiepersoneel, naar daarvoor door het Bestuur te stellen regelen, heeft met de distributie binnen den

waterkring, behoudens ter beslechting van geschillen, noch het Bestuur noch het irrigatiepersoneel bemoeienis

Met het oog hierop is in elke desa een zogenaamde oeloe oeloe aangewezen, lid uitmakende van het dorpsbestuur en dus tot dit lichaam en het desahoofd in nauwe betrekking staande

De oeloe oeloe's der verschillende desa's, welke in eenzelfde waterkring sawahs hebben, vormen te zamen voor dien kring eene commissie van waterverdeling, een zoogenaamd *kringbestuur* <sup>18</sup>

Anders dan bij de Pekalenwerken, was het kringenstelsel bij de Pateguanwerken echter bij de aanleg niet voorzien. Aanvankelijk was in het gebied dezelfde regeling van kracht als bij de Pekalenwerken. Pas na klachten van de bevolking voerde men de proportionele methode in. Dat ging in het eerste deel van het gebied waarin dat gebeurde goed, maar in volgende gebiedsdelen minder.

De meeste ingenieurs waren voorstander van de centralistische Pekalenregeling. De meeste steun voor de Pateguanregeling, die liberaal was, kwam van de zijde van het BB. Ondanks de tegenvallende uitkomsten van de Pateguanregeling besloot de regering in 1899 dat deze methode de geschiktste wijze van waterverdeling was. Toch was het de Pekalenregeling, zoals omschreven in het reglement van 1901, die de basis vormde voor latere waterregelingen elders <sup>19</sup>.

Belangrijk bij het beheer van irrigatiegebieden was de verdeling van water tussen de bevolkingslandbouw en de teelt van suikerriet. Suikerriet was een oostmoessongewas. Het werd op zijn vroegst half mei geplant, alhoewel in verband met de voorbereiding van de velden de gronden al veel eerder beschikbaar moesten zijn. Water was van cruciaal belang voor het riet. Door het cultuurstelsel was een situatie ontstaan, waarin de suikerplanters heer en meester waren over het beschikbare water. Met suikerriet beplante velden kregen voorrang boven rijstvelden. Dat kwam bijvoorbeeld tot uitdrukking in de dag- en nachtregeling, volgens welke sawa's 's nachts en riettuinen overdag hun water kregen. Die situatie was bij deze regeling, die vermoedelijk terugging tot de tijd van het cultuurstelsel, niet ideaal. Van den Broek d'Obrenan (1918: 35-36) bracht dit als volgt onder woorden:

Toch begreep de fabrikant al spoedig, dat bij een geregelde toestand zijn bedrijf beter verzekerd zou zijn. Niettegenstaande omkoopertij en arbitraire maatregelen zag hij dikwijls op het kritieke oogenblik den toevoer van water naar zijn tuinen ophouden, moest hij dag en nacht op zijn *qui vive* zijn en hij was er dan ook al spoedig voor te vinden geld beschikbaar te stellen om de ambtenaren, bestuurs- en waterstaats-

---

<sup>18</sup> De Javaanse waterverdeling was vanouds (vermoedelijk) proportioneel. De kringen leken, zoals uit het citaat blijkt, op Nederlandse waterschappen. Een (andere) inspiratiebron vormden de Balinese "subaks", eveneens een soort waterschappen (zie Liefcrinck 1887). Ik bespreek de Balinese subak in hoofdstuk 10.

<sup>19</sup> Zie voor de Pekalenregeling ook Lamminga (1905: 761-766), voor de Pateguanregeling Weijs (1900). Steun vanuit technische hoek kreeg Weijs van De Meyier (1902: 186). Liefcrinck (1896) was voorstander van de invoering van waterschappen in Balinese geest en dus van de kringenregeling. Zie voor de discussie over beide regelingen Ertsen (1993) en ook Ter Hofstede en Van Santbrink (1979). De onaantrekkelijkheid van de Pateguanregeling was volgens Saltet (1912: 70) gelegen in het feit dat een kringbestuur, een kringhoofd en kringvergaderingen nodig waren: deze "ballast heeft de regeling zoo ingewikkeld gemaakt, dat men tegen invoering heeft opgezien". Zie ook Cramer (1920).

ambtenaren de gelegenheid te geven personeel aan te stellen om de waterdistributie te regelen

De verschillende waterregelingen kwamen overeen voor wat betreft de watertoevoer ten behoeve van de suikercultuur. De verstrekking van water ging hierbij op aanvraag. De fabrikant diende een verzoek in bij de beheerder van de betrokken irrigatiewerken en deze aanvraag werd verwerkt in het werkplan dat de technici opmaakten voor de waterverdeling. Terwijl de bevolking geacht werd het bevoeiingswater te betalen via de landrente, bedacht men voor de suikerfabrikanten iets anders. Zij moesten als tegemoetkoming in de kosten van het personeel dat belast was met de waterverdeling retributies betalen. Ter voorbereiding hiervan stelde het gouvernement in 1906 de Permanente Irrigatiecommissie in (Van den Broek d'Obrenan 1918: 34, 36)<sup>20</sup>

De verwachtingen van de nieuwe aanpak van aanleg en beheer van bevoeiingswerken waren hoog gespannen (zie bijvoorbeeld Ilcken 1891). Wat de resultaten waren, zien we in de volgende paragraaf.

## **Irrigatie en staat**

### **Projecten**

De Pemaliwerken waren een voorbeeld van een compleet irrigatieproject. In de geschiedenis van de werken is echter nog de oude partiele aanpak te herkennen: de voorbereidingen betroffen alleen de hoofdwerken, in de eerste plaats de stuw. Lammaing maakte pas later een algemeen plan voor de rest van de werken. Hierin waren hoofd- en andere kanalen, de vakkenverdeling en ook de diverse kunstwerken op elkaar afgestemd en in een geïntegreerd geheel ondergebracht. Voor de benoeming van de diverse onderdelen was een nieuw systeem gevolgd. Lammaing maakte het plan op basis van uitgebreid vooronderzoek naar onder meer wateraanbod en -behoefte. Tijdens de uitvoering van het plan liep het verzamelen van gegevens gewoon door. Zo was het nodig het maximumdebiet van kanalen te bepalen. Hierbij was de gemiddelde waterbehoefte belangrijk. Het onderzoek gaf aanleiding tot de opstelling van een grafiek voor de benodigde waterhoeveelheid al naar gelang de grootte van de bevoeiingsvakken (een capaciteitslijn).

Voordat hij de Pemaliwerken tot een goed einde bracht, had Lammaing zijn werkwijze al toegepast bij de Pekalenwerken (Lammaing 1894/95). Lammaing volgde hierbij pionier Van Houten. Weijers (1921: 374) schreef in dit verband:

In bekwaame en nauwgezette wijze van voorbereiding en van ontwerpen van bevoeiingsplannen was hem door den zich daarmede zoo grooten naam verworven hebbenden indischen Waterstaatsingenieur ir. G. van Houten, met diens Demaksche Waterwerken wel is waar reeds op meest grootsche schaal een voorbeeld gegeven. Maar dat dit voorbeeld algemeen gevolgd diende te worden, ook voor werken op het gebied van irrigatie en afwatering van niet zoo ongemeenen omvang als

---

<sup>20</sup> Homan van der Heide (1899) en Sibinga Mulder (1912) gaan in op het belang van de suikercultuur in het waterbeheer. Technisch beheer was duur voor de suikerfabrikanten, maar hun vroeger systeem van controle, vechten en omkopen was nog duurder (Van den Broek d'Obrenan 1901: 415). Later eiste men ook een bijdrage van de suikerfabrikanten in de aanlegkosten (Happe 1939: II-25; vermeldde deze vanaf 1919, zie bijlage C).



laatstgenoemden, daartoe heeft Lamminga met zijn Pekalenwerken, als een der welgeslaagde eerstelingen van hun soort zeer zeker bijzonder de overtuiging helpen vestigen

Lamminga gebruikte bij de Pemaliwerken de ervaringskennis, die hij in het Pekalengebied had opgedaan. Zo had hij daar eveneens een aquaduct gebouwd. De krimp- en rekinrichtingen die daarbij gebruikt waren bij de verbinding van de bakken onderling en aan het metselwerk, voldeden goed en strekten dan ook tot voorbeeld bij het aquaduct bij Poncol. Datzelfde gold voor de stortdammen en de verdeelsluizen. De belangrijkste stortdammen verbeterde Lamminga echter door de opening trapeziumvormig te maken. Deze vorm werd later eveneens toegepast bij verdeelsluizen die in verband met de evenredige verdeling van het water ook nog op andere wijze verbetering ondergingen. De Pemaliwerken droegen duidelijk bij aan het proces van kennisverwerving, bijvoorbeeld op het gebied van spuivoorzieningen. In vergelijking met andere stuwen, zoals die in de Sampean en de Tuntang, was de Pekalenstuw al een belangrijke stap voorwaarts geweest. Door een goede keuze van de bouwplaats, maar ook door de stuw breder te maken dan de rivier, Van Kol en Lamminga beschadigingen hierbij te voorkomen. De grote breedte bevorderde echter de vorming van slibbanken, zodat men later, Lamminga zelf bijvoorbeeld bij de stuw in de Comal, weer afzag van deze oplossing. Toch bleef opslibbing plaatsvinden. Deze trachtte men te bestrijden met spuien. Hierbij was de ervaring met de Pemalilstuw, waarbij het nodig bleek de capaciteit van de gebouwde spuisluis te vergroten, zeer nuttig. De kennis, die dit opleverde, kon weer gebruikt worden bij nieuwe stuwen, zoals die in de Comal (Lamminga 1911).

De werkwijze die gevolgd werd bij de Pemaliwerken, vond zijn basis en weerslag in het reglement van 1885. Dit introduceerde de Irrigatiebrigade, die in 1889 overging in een technische afdeling van BOW. De brigade had als doel het verzamelen van alle informatie die nodig was voor nieuwe werken. Een tweede taak was het ontwerpen van irrigatieprojecten. In het geval van de Pemaliwerken waren onderzoek en ontwerp niet in handen van de brigade. Hier deden plaatselijke ingenieurs het werk, dat aanvankelijk alleen gericht was hoofdwerken. Het project begon ook met alleen de stuw. Belangrijk voorwerk deed Van Kol die in dienst was van de Tweede Waterstaatsafdeling. De uitvoering van werken was in handen van de algemene dienst. Voor grote projecten, zoals de Pemaliwerken, werden aparte diensten opgericht.

De Pemaliwerken waren een van de negentien projecten van het Algemeen Irrigatieplan van Van Bosse uit 1890. Het plan voorzag tevens in andere projecten in het Pemali-Comalgebied: de Kabuyutanwerken, voltooid in 1902, en de Comal-Cacabanwerken, voltooid in 1906 (zie tabel 6.1). De later aan het plan toegevoegde Jengkellokwerken waren in 1910 klaar. De Genteng-Sragiwerken, eveneens onderdeel van het plan, kwamen pas in 1919 gereed. Intussen werden ook nog andere projecten in het Pemali-Comalgebied opgestart. Alles bij elkaar liepen de werkzaamheden hier door tot ver in de jaren twintig.

In andere gebieden boekten de ingenieurs eveneens resultaten. In 1900 waren de volgende projecten van het Algemeen Irrigatieplan voltooid: de Demakse werken, de Keningwerken, de Pateguanwerken, de Pekalenwerken en de Manggiswerken. Ze voorzagen met elkaar 67 447 bouws van bevoeiingswater. Het waren belangrijke pioniersprojecten. Bij de Demakse werken had Van Houten de nieuwe systeemaanpak geïntroduceerd. De Pekalenwerken waren van Lamminga, de Pateguanwerken van Weijs. De Keningwerken (ter bevoeiing van 3440 bouws) waren het eerste project dat volledig volgens de beginselen van de Irrigatiebrigade werd gerealiseerd (zie Van Bosse 1893: 69). De betrokken ingenieurs

waren De Val en Pierson. Laatstgenoemde zou zijn ervaringen bij de Keningwerken later op grote schaal toepassen in het Solovalleiproject (de Kening was een zijrivier van de Solo). In 1903, toen de Pemaliwerken gereedkwamen, waren daarnaast nog drie andere werken voltooid. In 1910 was het aantal uitgevoerde projecten opgelopen tot twaalf. Het gezamenlijke modern bevoelde oppervlak van deze projecten was 218.156 bouws. Een van de projecten die toen gerealiseerd waren, was de Sampeanbevoeling (zie box 6.2).

**Tabel 6.1 Het Algemeen Irrigatieplan van 1890**

Irrigatieprojecten*	Residentie	Oppervlak**	Aanleg
1 Demakse werken	Semarang	47.554	1853-1894
2 Kening werken	Rembang	3440	1889-1890
3 Pateguan werken	Pasuruan	2853	1887-1891
4 Pekalen werken	Pasuruan	9709	1883-1893
5 Manggis werken	Kedu	6110	1850-1908
6 Cihea werken	Preanger	6900	1891-1901
7 Babakan werken	Pekalongan	3891	1890-1894
8 Kabuyutan werken	Pekalongan	5625	1890-1902
9 Pemali werken	Pekalongan	43.745	1893-1903
10 Comal-Cacaban werken	Pekalongan	37.402	1896-1906
11 Sampean werken	Besuki	15.387	1875-1901
12 Indramayu werken***	Cirebon	48.671	1857-1917
13 Genteng-Sragi werken***	Pekalongan	17.233	1892-1919
14 Magetan en Ngawi werken***	Madiun	35.457	1891-1922
15 Zuid-Bagelen werken	Kedu	35.540	1864-1906
16 Serayu werken***	Banyumas en Kedu	18.711	1880-1919
17 Solovallei werken	Rembang en Surabaya	223.000	Gestopt in 1898
18 Lusi werken	Rembang	21.000	Niet uitgevoerd
19 Sindangpitu werken	Yogyakarta	36.000	Niet uitgevoerd
20 Tangsi werken***	Kedu	2875	-1909
21 Molek werken	Pasuruan	5669	1901-1904
22 Kedungkandang werken	Pasuruan	6935	1904-1915
23 Ciujung werken***	Bantam	31.947	1905-
24 Jengkelok werken	Pekalongan	10.409	1904-1910
25 Kertosono en Warujayeng werken***	Kediri	20.315	1903-1911
26 Zuid-Jember werken	Besuki	70.000	1908-

\* Projecten 20 t/m 26 later toegevoegd

\*\* In bouws. Verschillende bronnen geven verschillende opgaven. Steeds zijn de laatst beschikbare gegevens gebruikt, meestal na uitvoering van de werken. Sommige werken zijn later uitgesplitst en verschijnen dan onder andere namen in de bronnen (vergelijk bijvoorbeeld het overzicht van de Pemali-Comalwerken in hoofdstuk 5).

\*\*\* Als niet-rentegevend opgenomen in het Algemeen Werkplan 1907-1911.

Bronnen: Verslag BOW (1892: 171-173, 1900: 137-142, 1909: 309-314, 1910: 2-10, 1925: 2-12). Zie ook Lamminga (1910: 6-11) en Van Sandick (1912: 915-916).

## Beheer

Toen de Pemaliwerken klaar waren, moest het beheer ervan geregeld worden. Lamminga besteedde daar grote aandacht aan. Dat deed hij al bij de Pekalenwerken. Weijs (1921: 374) merkte over de Pekalenwerken op dat deze werken

in die lange reeks van zoogen. "geregelde bevoeiingswerken", welke de Indischen Waterstaatsingenieurs weldra meer algemeen zulk een belangwekkende, hun volle bekwaamheden opvorderende taak zouden bieden, de eersten [waren], die het vraagstuk stelden te zorgen ook voor de uitvoerbaarheid van een billijke waterverdeling tusschen de suikercultuur en de cultures der inlandsche bevolking. Lamminga komt de verdienste toe aan dit vraagstuk aanstonds volle aandacht te hebben geschonken, zoowel bij de inrichting zijner werken, als bij de voorbereiding eener doelmatige wijze van exploitatie daarvan

Net als in het Pekalengebied hield Lamminga al bij het ontwerp van de Pemaliwerken rekening met het beheer.

### Box 6.2 De detailbevoeiing in de Sampeandelta

Eind jaren tachtig begon ingenieur M. Ypelaar met opnemingen en plannen maken voor het leidingennet in de Sampeandelta. In 1891 was een en ander zover gevorderd dat de aanleg kon beginnen. Het werk startte in het Panarukangebied en wel met de aanleg van het Zuiderhoofdkanaal, later het Panarukanhoofdkanaal genoemd (het oorspronkelijke Panarukankanaal werd het Noorderhoofdkanaal). Het kanaal lag aan de voet van heuvels. Dit bracht met zich mee dat vele afvoeren onder de leiding door moesten worden aangelegd. Hiervoor waren duikers nodig. Te klein ontworpen, moesten deze later bijna allemaal worden vergroot. Met het nieuwe kanaal werden 1400 bouws aan het bevoeide oppervlak toegevoegd. Het kanaal alsmede de nodige secundaire en tertiaire leidingen waren in 1896 klaar.

Inmiddels was het werk ook begonnen in het noordelijke deel van het gebied. In 1896 kwam de verbetering van de bestaande hoofdkanalen hier gereed: het Kaponganhoofdkanaal en het Situbondohoofdkanaal, met daarin een oostelijke en een westelijke tak. In 1900 was de rest van het werk klaar: de secundaire en tertiaire leidingen en de afvoerkanalen.

In 1901 begonnen de werkzaamheden in verband met het verbeteren van de afvoerleidingen in het eerste gebied. In 1906 was men klaar. Een gebied van 15.387 bouws was toen modern bevoeid. Kosten (exclusief de spuisluis in de stuw): f 906.347. Na voltooiing van de werken, werd in 1907 de Irrigatie-afdeling Sampean-Pekalen ingesteld en kreeg het gebied technisch beheer. (Rietveld 1932, zie ook hoofdstuk 3).

De Pekalenregeling, mede door Lamminga opgesteld, verschilde van de Pateguanregeling, waarbij Weijs betrokken was. Eerstgenoemde regeling had de waterbehoefte van het gewas als uitgangspunt, bij de tweede regeling was de grootte van de bevoeiingsgebieden

maatgevend. De waterverdeling was respectievelijk absoluut en proportioneel. De Pekalenregeling gaf aanleiding tot een onderverdeling van het bevoeiingsgebied in vakken, de Pateguanregeling tot een verdeling in kringen. Groot verschil bij beide regelingen was de betrokkenheid van de bevolking. Bij de Pekalenregeling regelde het irrigatiepersoneel de waterverdeling tot in de puntjes. De Pateguanregeling liet de waterverdeling in het sawagebied over aan de bevolking. Het technische beheer was bij de Pekalenregeling het meeste doorgevoerd. Het gouvernement vond de Pateguanregeling weliswaar de beste, maar de tweede vond in de praktijk navolging<sup>21</sup>.

Bij de ontwikkeling van het beheer in het Pemaligebied was de Pekalenregeling vertrekpunt. Het feit dat de exploitatie nog onder Lamminga zijn beslag kreeg, was hieraan uiteraard niet vreemd. Toch deed de Pateguanregeling haar invloed eveneens gelden. Het sterke punt hiervan was de ulu-ulu. In de discussie rond de Pateguanregeling kwam echter (onder meer) naar voren dat zijn positie een moeilijke was. Hij was ondergeschikt aan het dorps hoofd en tevens aan de mandur binnen de irrigatie-afdeling en zijn manoeuvreerruimte was daarmee gering. (MWO 1910: 108-114, cf. Ertsen 1993). Bij de waterregeling in het Pemaligebied werd de ulu-ulu geïntroduceerd, maar zijn positie veranderde wel: hij werd losgekoppeld van het dorpsbestuur. De Pemaliregeling, vastgesteld in 1910, was dan ook een soort compromis van de eerdere concurrerende regelingen. De regeling, die ook wel bekend stond als de "Tegalse Golongan regeling", stond model voor de totstandkoming van latere regelingen.<sup>22</sup> Dat neemt niet weg dat de Pemaliregeling in de loop van de tijd wel veranderd is. De ulu-ulu golongan kwam in een meer afhankelijke positie terecht ten opzichte van de irrigatiedienst toen zijn betaling vanaf 1917 via deze dienst geschiedde. Het aantal golongans werd in 1924 uitgebreid naar zes<sup>23</sup>.

Belangrijk was de waterverdeling tussen de bevolkingslandbouw en de suikerindustrie. De verschillende waterregelingen weken hier niet van elkaar af. Het was echter niet eenvoudig beide belangen op een noemer te brengen. Zo schreef Weijs (1921: 374) over de inspanningen van Lamminga op dit gebied:

Dat hij daarbij een aanvankelijk ernstige tegenkanting van de suikerfabrikanten heeft weten te doen verkeerden in een volstrekt vertrouwen in de juistheid zijner bedoelingen en inzichten, gepaard aan een ongemeene achting voor zijn persoon, pleit zeer zeker voor zijn toen reeds op goeden weg zijnd oordeel in deze verre van eenvoudige quaestie, zoomede voor den tact, waarmede hij dienovereenkomstig heeft weten te handelen.

---

<sup>21</sup> Dat de discussie over beide regelingen nog lang doorging blijkt onder meer uit een viertal brieven over de Pateguanregeling uit de periode 1908-1909, opgenomen in het irrigatie-overzicht van het welvaartsonderzoek (MWO 1910: 108-114). Een daarvan is van Weijs. Uit deze brieven blijkt enerzijds dat BOW en het BB niet diametraal tegenover elkaar stonden, maar dat anderzijds de gebrekkige medewerking van het irrigatiepersoneel wel een belangrijk probleem had gevormd bij de invoering van de Pateguanregeling. (Cf. Ertsen 1993). Een verdediging van de Pateguanregeling vinden we later nog bij Ter Meulen (1918).

<sup>22</sup> Zie voor waterregelingen, naast MWO (1910), ook Verslag BOW (1911, B. bijlage II). Het duurde overigens tot 1936 voordat de waterregelingen een wettelijk basis kregen in het "Algemeen Waterreglement" (zie hoofdstuk 10).

<sup>23</sup> Zie voor een berekening van het aantal golongans Van Maanen (1924. 24)

De waterregelingen deden de scherpe kantjes verdwijnen van de dag- en nachtregeling, die het water overdag naar de suikerindustrie en 's nachts naar de bevolking deed stromen. Bij de nieuwe regelingen kon het water al in de namiddag beschikbaar komen voor de bevolking. Toch was dat nog niet voldoende en de dag- en nachtregeling bleef een doorn in het oog van de bevolking. Het alternatief was de aanleg van kleine reservoirs (waduks) bij de velden, waarbij het water voor de bevolkingslandbouw 's nachts werd opgezameld en overdag verdeeld. Deze zogenaamde nachtwaduks waren voorlopig echter nog niet op enige schaal van betekenis ingevoerd (zie hoofdstuk 8).

In 1908 zag de Irrigatie-afdeling Pemali-Comal het licht. Andere irrigatie-afdelingen waren Brantas 1901 (op proef ingesteld in 1892), Serang 1908 (1892 op proef ingesteld), Madiun 1909 en Cimanuk 1910. De regering zou dit aantal nog uitbreiden tot veertien, waarbij Madiun zou worden opgerekt met het stroomgebied van de Solo (door de gebeurtenissen in het Sologebied die in hoofdstuk 7 beschreven worden, heeft men dit laatste voornemen nooit uitgevoerd). Alle irrigatie-afdelingen waren gesticht in gebieden met een belangrijke suikerindustrie (Van Sandick 1912-1920). Bij deze irrigatie-afdelingen ging het om flinke gebieden. De Irrigatie-afdeling Brantas was een goed voorbeeld (zie box 6.3). Instelling van de Irrigatie-afdeling Pemali-Comal gebeurde nadat de Pemaliwerken af waren, evenals enkele andere werken in de regio. Deze werken waren in exploitatie genomen en hiervoor, alsmede voor het onderhoud van de werken, was een nieuwe organisatiestructuur vereist. Elders volgde op de aanleg van werken eveneens de instelling van een irrigatie-afdeling, bijvoorbeeld in het Pekalen-Sampeangebied, waar de regering in 1907 een irrigatie-afdeling in het leven riep. Deze volgorde was echter geen regel. Soms ging het oprichten van een irrigatie-afdeling aan nieuwe werken vooraf (zie hoofdstuk 8).

#### **Box 6.3 De Irrigatie-afdeling Brantas**

De Irrigatie-afdeling Brantas had de grootte van half Nederland. Na voltooiing van zijn Pateguanwerken in 1893, werd ingenieur Weijs de chef van deze afdeling. Hij bleef dat tot 1899. Er woonden vier miljoen mensen, een zesde van het totale aantal Javanen. Daarmee was de bevolkingsdichtheid er twee maal zo hoog als in het moederland. Het landbouwareaal omvatte circa 500 000 bouws, waarvan er ongeveer 325 000 bevoeid waren (respectievelijk globaal een achtste van het totale landbouwareaal en een vijfde van het totale bevoeide oppervlak, cijfers van 1900, zie bijlage L).

Er waren 600 plantages, 90 suikerfabrieken en zo'n twintig indigofabrieken: de helft van de Europese landbouwondernemingen. Er werkten acht ingenieurs, 22 opzichters en 1100 lagere personeelsleden (waaronder mensen belast met de waterverdeling, opnemers, tekenaars, schrijvers, mandurs en bewakers). Er was een telefoonnet van 1200 kilometer lang met 165 toestellen (Weijs 1900, cf. Van Sandick 1912-1922).

## Rentabiliteit

Het project in de Pemalivlakte was een technisch geslaagd project, maar in het algemeen bleken de doelstellingen van het Algemeen Irrigatieplan echter te hoog gegrepen. De uitvoering van de negentien projecten, die met elkaar 577 duizend bouws besloegen, zou tien jaar duren. In 1900 waren maar vijf projecten gerealiseerd (67 447 bouws). Afgezien van de Demakse werken waren dat kleine projecten. Twee werken van het plan waren geschrapt, een project was gestopt. In 1910 waren nog altijd vier projecten (120 072 bouws) van het plan niet voltooid. Van de zeven werken die er in de loop van de tijd bijkwamen, waren er in 1910 slechts drie voltooid (18 953 bouws) (*Zie tabel 6.1*).

De reden voor deze tegenvallende resultaten ligt op financieel gebied. Bij het Pemaliproject waren de kosten ongeveer zo uitgevallen als begroot: respectievelijk 2,3 en 2,25 miljoen gulden. Deze succesvolle gang van zaken was echter niet bepaald representatief ondanks het geringe resultaat in 1900, was in dat jaar al wel een groot deel van het voor het irrigatieplan begrote bedrag van 35½ miljoen gulden uitgegeven: ongeveer 26½ miljoen gulden. Tien jaar later was aan de 22 projecten, die toen uitgevoerd waren (veertien) of nog liepen (acht), ongeveer 50 miljoen gulden besteed (Lamminga 1910: 12, Weijs 1913: 18).

Het Algemeen Irrigatieplan deed dus een behoorlijke aanslag op de beschikbare financiële middelen. Het gouvernement was echter niet ogenblikkelijk geneigd om de geldkraan open te zetten in de mate waarin ingenieurs dat nodig vonden. Toen de regering de mogelijkheid overwoog om projecten uit te voeren met geleend geld, was dat op zich een gunstige ontwikkeling: dit zou meer ruimte geven voor activiteiten. Het probleem was echter dat projecten dan wel vantevoren een gunstige kosten/baten verhouding moesten vertonen, vast te stellen door de Rentabiliteitscommissie. De Pemaliwerken scoorden wel goed, maar voor andere projecten was de rentabiliteit veel minder goed aan te tonen. De adviezen van de commissie uit de periode dat Lamminga daarvan deel uitmaakte, waren vermoedelijk voor een zeer belangrijk deel zijn werk (Weijs 1921: 375). Zijn actieve lidmaatschap kon echter niet voorkomen dat de financiële afweging van werken vaak negatief uitviel. Paradoxaal genoeg gezien de oorspronkelijke bedoeling, pakte de rentabiliteitseis dan ook uit als een belangrijke reden voor de geringe resultaten bij de uitvoering van het Algemeen Irrigatieplan. In zijn bespreking van de uitkomsten wees Van Bosse (1901: 361) de rentabiliteitskwesitie aan als "de groote oorzaak van de treurigen gang van zaken". Hij merkte verder op:

Degeen, die het woord rentabiliteit van irrigatiewerken het eerst heeft uitgesproken, heeft mij menig slapeloozen nacht bezorgd. Behalve de landrente zijn er nog verschillende andere factoren, die de rentabiliteit vaststellen en het was zeker geen gemakkelijke zaak daarover te oordeelen. In een sarcastische bui heb ik dan ook wel eens de vraag gesteld naar een dergelijke berekening van de rentabiliteit van de sluis te IJmuiden en van het Merwedekanaal, om mij tot leiddraad te strekken voor hetgeen men ten aanzien van irrigatiewerken verlangde te maken (ibid.).

Onder de Ethische Politiek kwamen ook niet-rendabele werken voor uitvoering in aanmerking, maar de rentabiliteitseis bleef echter vooralsnog de ontwikkeling van de moderne irrigatie bepalen. Deze ging in de periode tot 1910 dan ook op dezelfde voet door als voor 1900 gebeurd was. Een hausse in de aanleg van irrigatiewerken bleef in het eerste decennium van het koloniale beleid nieuwe stijl uit. De vier onrendabele projecten uit het Algemeen Irrigatieplan die in het Algemeen Werkplan van 1907 werden meegenomen, waren dezelfde waarover hierboven werd gemeld dat ze in 1910 nog niet voltooid waren, in 1911, toen het

nieuwe werkplan afliep, waren ze nog niet gereed. Ze kwamen pas een jaar of tien later klaar. Van de zeven later aan het Algemeen Irrigatieplan toegevoegde projecten kwamen er drie in het werkplan terecht. Met deze projecten ging het beter: twee daarvan waren in 1911 gereed. (Zie tabel 6.1). Ingenieurs maakten uiteindelijk van de nood een deugd: ze maakten rentabiliteit tot een geïntegreerd onderdeel van hun aanpak. Zo schreef de Vos (1926: 185):

In het algemeen kan men ... zeggen, dat de techniek pas wetenschappelijk wordt, door de zuinigheid. ... Geen gezegde bevat dan ook minder waarheid dan: Het is de zuinigheid die de wijsheid bedriegt. Dit moge incidenteel waar zijn, algemeen waar is dat het de zuinigheid is die de wijsheid maakt, en die slechts nu en dan ten opzichte van haar eigen groeiende en nog onvolmaakte schepping, een dadelijk gestrafte, onvoorzichtigheid begaat.<sup>24</sup>

### Het succes van de ingenieurs

Bij de Indische Waterstaat hield Daum's romanfiguur Van Brakel zich bezig met werkzaamheden als "het begrinten van wegen, het verven van gouvernementsgebouwen, het witten en teren van postloodsen" (Daum 1896: 10). Toen Lamminga in 1881 in dienst kwam van Waterstaat was het werk niet anders. Er was veel onbelangrijk onderhoudswerk. Weijs (1921: 373) vermeldde dat dit vaak honend "witten en teren" werd genoemd. Papierwerk eiste veel aandacht, onderzoek was er weinig. Wat Lamminga aantrof leek veel op het beeld dat Post (1879) schetste van Waterstaat. Van beslissende betekenis daarbij was de ondergeschikte positie van BOW ten opzichte van het BB. Het reglement van 1885 rekende daar echter mee af. Het BB bleef enige invloed behouden in de kleine Gewestelijke Dienst, maar in het algemeen kregen de ingenieurs het nu voor het zeggen. Het nieuwe reglement maakte het hun mogelijk hun technisch-wetenschappelijk aanpak te volgen. Ontwerp en aanleg van complete irrigatiesystemen en grondig veldonderzoek vooraf werden essentiële kenmerken van het irrigatiewerk. Uitvoering van werken volgens een algemeen plan voor heel Java werd hier later nog aan toegevoegd. Ingenieurs konden aan de slag en uitbreiding van moderne irrigatievoorzieningen was het logische gevolg.

De uitvoering van (de projecten van) het Algemeen Irrigatieplan verliep echter niet naar wens. De kosten van werken vielen hoger uit dan begroot en het uitvoeringswerk duurde langer dan gepland. De oplopende kosten leidden ertoe dat projecten vooraf financieel-economisch doorgelicht werden. Waren werken niet rendabel, dan gingen ze niet door. Dit vergemakkelijkte de uitvoering van het irrigatieplan niet en droeg bij aan de vertraging. Later kwam er met de Ethische Politiek echter ook geld beschikbaar voor niet-rendabele projecten. Rentabiliteit werd toch een vast onderdeel van de technisch-wetenschappelijke aanpak. Daarmee waren de grondslagen voor de moderne irrigatiewetenschap voltooid.

Naast de toepassing van een moderne werkwijze bij de aanleg van irrigatiewerken was het feit dat ingenieurs zich bezig gingen houden met de sociale organisatie van irrigatiesystemen een belangrijke nieuwe stap in de bemoeienis van het koloniale bestuur met irrigatie. Het gouvernement was al lang de mening toegedaan dat waterbeheer te belangrijk was om aan de bevolking over te laten, met name waar het de verdeling tussen rijstbouw en suikercultuur betrof, en had de bemoeienis ermee in handen gegeven van de bestuursambtenaren. Na 1885 was het beheer het laatste bolwerk van het BB. Op dit gebied

---

<sup>24</sup> In de discussie over rentabiliteit keken ingenieurs ook over de grenzen, zie b.v. Van Sandick (1905) die deze kwestie besprak voor bevoeiingswerken in het westen van Amerika.

boekten de ingenieurs echter evenzeer beslissende terreinwinst. Introductie van het technische beheer, met irrigatie-afdelingen en waterregelingen, maakte een eind aan de overheersende invloed van het bestuur. De ingenieurs veranderden het waterbeheer sterk: het kreeg een veel systematischer karakter en de bevolking kreeg er veel meer mee te maken. De beste manier om het water te verdelen werd vervolgens inzet van een discussie die trekken vertoonde van een achterhoedegevecht tussen BOW en het BB. De liberale Pateguanregeling van Weijs, op grond waarvan het water proportioneel verdeeld werd, kwam uit een experiment als beste naar voren. De centralistische Pekalenregeling van Lamminga, met absolute waterverdeling, had echter de meeste doorwerking. Dit was in het nadeel van het BB dat een voorkeur had voor de Pateguanregeling. Overigens was de Pemaliregeling, die uiteindelijk als voorbeeldregeling uit de bus kwam, een mix van beide. De uit de sawa-bezitters gekozen ulu-ulu golongan moest daarbij de inbreng van de bevolking verzekeren. Verder moet ten voordele van het BB worden opgemerkt dat bestuursambtenaren hadden meegewerkt aan de totstandkoming van beide regelingen en dat het BB sowieso betrokken bleef bij het beheer van irrigatiewerken. We zullen in volgende hoofdstukken zien dat deze betrokkenheid eerder groter dan kleiner werd en dat het irrigatiebeheer bovendien tot aan het eind van de koloniale periode in discussie bleef<sup>25</sup>.

De omstandigheden van beleid en (Water)staat waren vanaf 1885 dus gunstig voor de aanleg van irrigatiewerken. Hoe past Lamminga daar nu in? Zijn werk was toonaangevend. Bij de Pemaliwerken - en de andere werken in het Pemali Comalgebied waarmee hij zich inliet - bracht Lamminga de nieuwe aanpak in praktijk op een wijze die model stond voor latere ingenieurs. De kleinere Pekalenwerken vormden zijn leerschool, zowel voor wat de infrastructuur van de werken als voor wat de waterverdeling en het onderhoud betrof. Lamminga paarde bij de Pemaliwerken ervaringskennis aan wetenschappelijk inzicht en gaf met zijn werk ook de irrigatiewetenschap een impuls. Behalve het van te voren ontwerpen en doorrekenen van een compleet irrigatiesysteem, bracht hij de kennis van de bouw van stuwen een stap verder. Via zijn werk in de Rentabiliteitscommissie en als uitvoerend ingenieur droeg hij er verder toe bij dat rentabiliteit onderdeel van de wetenschappelijke aanpak werd<sup>26</sup>.

Lamminga was echter op het toneel van de moderne irrigatie-activiteiten zeker geen deus ex machina. Hij bouwde voort op het werk van anderen, de pioniers in de Sampeandelta en elders (ook in het Pemaligebied!), die begonnen met de aanleg van hoofdwerken. Zelfs de aanleg van een heel irrigatiesysteem, op basis van gedegen onderzoek, was niet Lamminga's verdienste, maar die van een andere voorloper: ingenieur Van Houten. Waren de werken van Lamminga in technisch opzicht misschien niet bijzonder innovatief, zijn bemoeienis met het waterbeheer was dat echter veel meer. Hij was een van de eerste ingenieurs met aandacht voor de exploitatie van irrigatiewerken en werkte een goede regeling uit. Gezien de samenwerking met het BB, stond de "grote ingenieur" echter in dit opzicht evenmin alleen. Wat het irrigatiebeheer betreft, is Weijs wel aangemerkt als een tweede grondlegger van de moderne bevoeiingstechniek (oftewel "het moderne irrigatiewezen") in Indie (Ott de Vries 1936: A 269). Hij is bekend van de Pateguanregeling, maar maakte

---

<sup>25</sup> Los van het emancipatorische aspect van de strijd over het waterbeheer en van de inzichten van wat het beste zou zijn, ging de discussie ook over geld: grote bevolkingsinvloed was goedkoop, de zaak volledig in eigen hand houden was duur.

<sup>26</sup> Eenmaal in gebruik lieten de Pemaliwerken echter ook het problematische karakter van de rentabiliteit zien. Mogelijk droeg dit ertoe bij dat het beleid in deze minder stringent werd.



vooral naam met zijn werk als chef van de Irrigatie-afdeling Brantas. In die tijd raakte het BB, na zijn verregaande bemoeienis met de aanleg, tevens zijn overheersende invloed bij het beheer kwijt, alhoewel bij het ontwerp en de invoering van nieuwe waterregelingen zijn medewerking wel vereist bleef. Deze situatie maakte het contact met het BB moeilijk. Refererend aan het tact en beleid waarmee Weijs in dit verband opereerde en aan zijn "bijzondere overredingskracht" hierbij, kwalificeerde Ott de Vries (1936 A 269-270) in vergelijking met Lamminga, die hij een "houwdegen" noemde, Weijs als een "diplomaat". Hij (p. 270-271) lichtte dit als volgt toe:

Wat het beheer van irrigatiewerken betreft, vergete men niet, dat dit, evenals de aanleg van de meeste dier werken, aanvankelijk geheel in handen van het almachtige Binnenlandsch Bestuur was. Bij de voortschrijdende specialisatie en differentiatie van het Indische bestuursstelsel moeten de ambtenaren bij het Binnenlandsch Bestuur telkens noodwendig een veer laten, maar de irrigatie-veer [van het irrigatiebeheer, WRJ] was een halve eeuw geleden nog de trots van menig ambtenaar bij het Binnenlandsch Bestuur.

Voor tactvolle mannen als Weijs was het weggelegd om hun ook die veer schier ongemerkt en pijnloos uit den staart te verwijderen.

Lamminga en Weijs maakten hun kennis en ervaring beschikbaar voor anderen, zowel binnen als buiten Waterstaat. Lamminga bekleedde cheffuncties bij de Vierde en Derde Waterstaatsafdeling (Surabaya en Semarang). Weijs werd chef van de afdeling Irrigatie (E) van BOW (1905-1908). Beiden werden benoemd tot buitengewoon hoogleraar in de (Indische) waterbouwkunde aan de Technische Hogeschool Delft. Lamminga in 1910 en Weijs in 1913. In zijn oratie beklemtoonde Lamminga de betekenis van het vakgebied. Hij (1910 4) meende dat de "studie der bevloeiingskunst" niet alleen was voorbehouden aan de aanstaande Indische ingenieur, maar dat elke student civiele techniek "van dit onderdeel der Waterbouwkunde evenzeer op de hoogte behoort te zijn, als b v van droogmakerijen, polders e d". Voor Lamminga was werken ten behoeve van irrigatie niets minder dan een missie, getuige zijn volgende opmerking:

Bestaat er grooter voldoening voor den ingenieur, dan de herschepping van dorre, schraal bevolkte, armoedige streken met zeer beperkte gelegenheid voor het drijven van cultures, in rijk gezegende oorden, waar alles welig gedijt, dank zij het levenswekkend water, dat door zijn kunde, energie en toewijding werd onttrokken aan de rivieren, die het vroeger onbenut naar zee afvoerden? Is het niet een schoone overwinning, om de gevreesde watervloeden te beteugelen, om landouwen te vrijwaren van overstromingen, die de te velde staande gewassen vernietigden en groote schade aanrichtten? Wie het geluk heeft gehad dergelijke werken voor irrigatie en waterafvoer tot stand te brengen, dien is daarmede gegeven een voldoening voor zijn werkzaamheid, welke hooger beteekenis heeft dan de materiele zijde der betrekking (Lamminga in het Weekblad van Nederlandsch Indie, 19 april 1914, geciteerd in Weijs 1921 377).

Deze mooie woorden weerhielden Lamminga er niet van om zijn betrekking op de Technische Hogeschool al na een jaar op te geven, vanwege "de minder dan schrielle

bezoldiging" (Weijs 1921: 377)<sup>27</sup>.

De Pemaliregeling heeft het tot in de huidige tijd uitgehouden. bij de postkoloniale rehabilitatieprojecten greep men terug op dit systeem van waterbeheer met zijn onafhankelijke ulu-ulu golongan (Ankum 1989: 350, 356, zie de epiloog). Sommige inzichten die verkregen zijn in verband met de Pemaliwerken, zijn eveneens zichtbaar gebleven tot in het heden. Dat geldt in de eerste plaats voor de Pemali-verbruikslijn opgesteld voor de waterbehoefte van rijst. Naar aanleiding van deze en andere verbruikslijnen schrijft Brouwer (1991: 15):

Deze op praktijkervaring gebaseerde verbruikslijnen of waterbehoeftelijnen hebben veel invloed gehad op het denken over waterverbruik maar worden meer en meer vervangen door mengvormen van uit evapotranspiratie berekende en uit praktijkcijfers afgeleide waterbehoefteberekeningen

Zo wordt voor het berekenen van waterbehoefte van rijstvelden in Indonesië veel gebruik gemaakt van het model van Van Goor en Zijlstra. Dit rekenmodel combineert een evapotranspiratieberekening van het gewas in het groeiseizoen met praktijkcijfers van waterbehoefte tijdens de landbewerking.<sup>28</sup>

De Pemali-waterbehoeftelijn behoort echter op de Technische Universiteit Delft nog steeds tot de verplichte collegestof van aankomende irrigatie-ingenieurs. Dat geldt ook voor de Tegelse capaciteitslijn voor het ontwerpen van aanvoerkanalen (weergegeven in figuur 5.6, zie Brouwer 1991: 18-19).

### De grenzen van de emancipatie

Vrijgemaakt en wel gingen de waterstaatsingenieurs na 1885 aan de slag met een grootscheeps irrigatieprogramma. Toen de (te maken) kosten hoog opliepen, richtte het gouvernement de Rentabiliteitscommissie op. Op deze wijze stak de regering een stok in het wiel en vertraagde zij de voortgang van het uitvoerende werk. De rentabiliteitskwesitie had echter ook gevolgen voor de positie van de ingenieurs. Het gouvernement gaf het BB via een departementsvertegenwoordiger in de Rentabiliteits-commissie opnieuw een belangrijke rol in de besluitvorming over irrigatiewerken. Maar daar zou het niet bij blijven. De rentabiliteit wees de weg naar de bevolkingslandbouw: bevoeiingswerken moesten hiervoor meetbaar nuttig zijn. Na 1900 kwam er onder de Ethische Politiek een departement voor de bevolkingslandbouw en dit raakte betrokken bij de moderne bevoeiingsactiviteiten. De rentabiliteit maakte, met andere woorden, een einde aan de autonomie van de ingenieurs. We gaan hier in hoofdstuk 8 nader in, maar bespreken eerst het spraakmakende project van de

---

<sup>27</sup> Lamminga bleef zijn vak echter een warm hart toedragen via het "Lamminga-Fonds", door hem bij uiterste wilsbeschikking ingesteld, stelde hij een belangrijk deel van zijn vermogen beschikbaar voor de Indische waterbouwkunde (Haringhuizen 1920). Dat Lamminga bekend staat als grondlegger of, meer in het algemeen, dat zijn naam tot in de huidige tijd is blijven voortbestaan, kan ook het gevolg zijn van dit fonds! (R. Brouwer, persoonlijke mededeling oktober 1994). Lamminga en Weijs waren twee bekwaame ingenieurs, maar er waren er natuurlijk veel meer. Een daarvan was de eerdergenoemde Grinwis Plaat, die eveneens hoogleraar irrigatie werd aan de Technische Hogeschool Delft. Hij is vooral bekend van een studiereis naar Noord-Italië en Spanje (1895).

<sup>28</sup> Voor de periode van drie maanden waarin rijst tot wasdom komt, vermeldt Brouwer (1991: 14) een behoefte van 0,7 liter per bouw per seconde in plaats van de 0,8 liter uit het Pemalireglement van 1910 (Voorduin 1914: 111).

## Solovalleiwerken

Bij dit grootste project van het Algemeen Irrigatieplan uit 1890 rezen de kosten de pan uit, waarop de (Nederlandse) regering de werken in 1903, het jaar waarin de Pemaliwerken voltooid werden, stopzette. De Pemaliwerken stonden model voor latere bevoeiingsprojecten, maar de Solowerken waren minstens net zo bepalend voor de verdere ontwikkeling van de moderne bevoeiing op Java. De teleurstellende ervaringen met het project in de Solovallei speelden een essentiële rol in de discussie over rentabiliteit en het nut van irrigatiewerken voor de bevolkingslandbouw. Ze hebben er tevens in belangrijke mate toe bijgedragen dat Waterstaat haar mandaat verloor en waren verder van grote invloed op de irrigatie activiteiten, zoals die in de begindagen van de Ethische Politiek vorm kregen, in zowel financiële als technische zin. We zullen in hoofdstuk 8 zien dat de Solowerken ook weer niet alleen een omslag teweegbrachten in de bemoeienis met bevoeiing: rond 1900 ging het slecht met de bevolking op Java, er was sprake van mindere welvaart, zoals het koloniale eufemisme voor armoede luidde, zelfs in gebieden waar ingenieurs bevoeiingswerken hadden aangelegd! Deze algemene problematiek zou evenzeer van invloed zijn op de verdere ontwikkeling van de moderne bevoeiing.

In 1903 overschaduwde de mislukking in de Solovallei het succes van de Pemali-vlakte. De ontwikkeling van de moderne irrigatie op Java kreeg met de Solowerken een donkere zijde. Paradoxaal genoeg lijkt het erop dat Lamminga daaraan voor een deel zijn image van grondlegger te danken heeft. Lamminga was zonder twijfel een bekwame ingenieur, maar toch kreeg hij zijn status van grondlegger pas later. In 1930 werd hij bij de onthulling van het monument te zijner nagedachtenis voor het eerst zo genoemd. Dat deze kwalificatie 27 jaar na de voltooiing van zijn voornaamste werk kwam, kan erdoor veroorzaakt zijn, dat het succes van dit werk en andere werken van zijn hand pas later, toen ook duidelijk was geworden hoe zeer het mis kon gaan, goed doordrong. Toen Weijs (1913: 21) opmerkte dat de Pemaliwerken geworden zijn tot "het meest wel overwogene, het ernstigst volvoerde en in allen deele best geslaagde van wat technische bemoeienis met irrigatie in Indie heeft te voorschijn gebracht", voegde hij daaraan toe dat Lamminga zich op deze wijze verdienstelijk had gemaakt in het "op nieuw gronden van vertrouwen in die bemoeienis". Dat sloeg op de effecten van de Solovalleiwerken. De volgende hoofdstukken gaan in op de lotgevallen rond het Soloproject en de gevolgen voor het irrigatiebeleid en de positie van BOW.



Foto 9 Wateroverlast in de Bengawan Jero (WR, maart 1995)



Foto 10 De Solo bij Ngluwak, de plaats waar de stuw was gepland (WR, september 1993)

## 7 'HET VERTROUWEN KOMT TE VOET, MAAR GAAT TE PAARD'

### De Solovalleiwerken

Greater than the mystery of natural growth is the mystery of the natural cessation of growth. There is measure in all natural things in their size, speed, or violence. As a result, the system of nature, of which man is a part, tends to be self-balancing, self-adjusting, self-cleansing. Not so with technology or perhaps should I say not so with man dominated by technology and specialisation. Technology recognises no self-limiting principle - in terms, for instance, of size, speed, or violence. It therefore does not possess the virtues of being self-balancing, self-adjusting, and self-cleansing (Schumacher 1978: 122).

I have no doubt that it is possible to give a new direction to technological development, a direction that shall lead it back to the real needs of man, and that also means *to the actual size of man*. Man is small, and, therefore, small is beautiful. To go for giantism is to go for self-destruction (Schumacher 1978: 133).

#### **Dinsdag 7 september 1993**

*Het smalle weggetje was bezaaid met rijst, dat uitgespreid in keurige rechthoeken lag te drogen in de brandende zon. Aan beide zijden erlangs huizen, met een tuintje ervoor, achter een houten of stenen afscheiding. Bomen boden enige bescherming tegen het felle zonlicht. De school en de moskee zagen er niet veel anders uit dan de woningen. Het weggetje, minder dan 100 meter lang, was het enige van zijn soort in het minuscule dorp, waar zo'n 170 mensen woonden. Verscholen in het groen, was het dorp langs de weg vooral herkenbaar geweest aan de grote, witte toegangspoort, waarop "Desa Gempolpendowo" stond. Het dorp viel ook op door de visvijver. In het licht van het zon overgoten, gortdroge landschap, deed het dorp nog het meeste denken aan een oase. Desa Gempolpendowo was zomaar een dorp in de Bengawan Jero, een laag gelegen streek langs de benedenloop van de machtige Solorivier. De visvijvers die ik tegenkwam op mijn tocht door het gebied, staken, voorzover ze tenminste water bevatten, verfrissend af tegen de dorre, bruingele sawa's, die het beeld overheersten. Af en toe waren er groepjes mensen te zien in de rijstvelden, mannen en vrouwen onder strooien hoeden, die bezig waren met het binnenhalen van de oogst en het dorsen en wannen van de rijst. Hun bedrijvigheid stond haaks op de verzengende hitte. Hier en daar was ik getuige van de bittere strijd ten behoeve van het schaarse, maar levensbrengende water, bijvoorbeeld daar waar het met pompen uit de diepte van half droge leidingen werd getapt. De kali Blawi, een zijrivier van de Solo, was een modderpoel, waar kinderen doorheen woelden op zoek naar vis.*

Na met een prauw de Solo overgevaaren te hebben, zag ik tussen de sawa's de vage contouren van een kanaal. Hier lag geschiedenis. Op deze plek waren Nederlandse ingenieurs honderd jaar geleden bezig geweest met het graven van een kanaal naar de Javazee. Ze hadden dit werk echter nooit afgemaakt. In 1994 zouden Indonesische ingenieurs het werk voortzetten. Dit project had die dag tevens hoog bezoek getrokken: op de Solodijk ontmoette ik de regent (bupati) van de streek. De mensen die mij begeleidden, vloeiden samen met zijn uitgebreide gevolg en daartussenin wisselden we beleefdheden uit, bestudeerden een kaart van de Solovallei en vereeuwigde zijn fotograaf onze ontmoeting. Het kanaal was indertijd bedoeld om de monding van de Solo verleggen. Nu had men minder pretenties. Het zou slechts overtollig bandjirwater uit de rivier moeten afvoeren. Bandjirs? Denkend aan de wateroverlast in de koloniale tijd, had ik het hoofd van desa Gempolpendowo, onder bemiddeling van de vrouwelijke tolk in mijn gezelschap van overigen mannelijke ingenieurs, gevraagd: "wonen hier in de natte periode mensen op vlotten?" Meewarig lachend, was zijn antwoord ontkennend geweest. De droogte had zijn reactie een evident karakter gegeven, maar hoe was het hier in de natte tijd?

### **Vrijdag 10 maart 1995**

Ploeterend bewoog de auto zich voort. Telkens wanneer de chauffeur de koppeling indrukte, gierde de motor boven het gekletter van de tropische regenbui uit. We gleden heen en weer over de modderige landweg, niet veel meer dan twee hobbelige en inmiddels met plassen vergeven karresporen. Vierwielaandrijving was noodzaak. Van voren een grauw gordijn van regen, aan weerszijden een groene muur van weelderige begroeiing. Na enkele kilometers waren we op de plaats waar het graafwerk begonnen was. Lopend op het werkteerein, onder een paraplu, vergaarde ik in een mum van tijd geweldige kleiklumpen op mijn schoenen. De ingenieurs waren beter uitgerust: met laarzen en regenkleding. Zowel naar het noorden als naar het zuiden was een kanaal zichtbaar, beide takken gescheiden door een smalle landbrug, die te zijner tijd nog doorbroken zou worden. Tijdens de werkzaamheden waren oude spoorrails gevonden: overblijfselen van de poging in de koloniale tijd om in dit gebied een verbinding tot stand te brengen tussen de Solorivier en de Javazee.

De noodzaak van het kanaal bleek mij eerder op de dag uit de situatie in de Bengawan Jero. Wat een verschil met 1993! De streek, toepasselijk een kom genoemd, was letterlijk tot de rand toe gevuld met water. Hier en daar stroomde het over de rand: water op de weg en rond de huizen. Mensen stonden droog op hun drempel. Langs de weg zag ik dit keer geen gezwoeg in dorre sawa's, maar mensen die rondpeddelden in holle boomstammen. Ik passeerde een plek waar ze gemaakt werden, voor de gelegenheid naar het scheen. De indrukwekkende bamboe constructies op de oevers van de overvolle kali Blawi, uitgerust met een gigantisch beweegbaar schepnet, waren, anders dan toen, volop in gebruik, al was de vangst karig. (Zie foto 9).

In zijn brief van 29 oktober 1887 schreef resident C.H.A. van der Wijck van Surabaya aan BOW-directeur Janssen van Raay, dat de situatie in het district de Bengawan Jero dermate treurig was dat mensen daar een deel van het jaar op bamboevlotten woonden. Deze vlotten waren binnenshuis aan de stijlen van de huizen bevestigd. Erop stond de zogenaamde balé-balé, een rustbank van bamboe. Soms was deze, om aan het wassende water te ontkomen, alleen maar verhoogd. De resident schreef:

Op zulk een balé-balé dan brengt het huisgezin niet zelden een paar maanden

achtereen dag en nacht in de grootste ellende door, daarop eet en slaapt men, kookt en werkt de vrouw, spelen de kinderen, hebben gehoorte- en sterftegevallen plaats, terwijl zelfs menige dessa alsdan geen enkel droog plekje aanbiedt om er de lijken grafwaarts te brengen, zodat deze tot dat doel naar elders worden gevoerd (missive van 29 oktober 1887, no 11366/A van de resident van Surabaya Van der Wijck, geciteerd in Telders et al. 1900: 32).

Dit bericht was een van de redenen dat in 1893 het grootste irrigatie- (en drainage)project uit de geschiedenis van de Nederlandse aanwezigheid in Indië begon.

Vijf jaar later gelastte de minister van Koloniën, J.T. Cremer, echter de voorlopige stopzetting van het project. Zijn telegrafische boodschap (van 7 november 1898) aan de gouverneur-generaal in Batavia meldde onder meer:

Nader volledig onderzoek en afgebakend werkplan met vertrouwbare raming in zake werken Solovallei noodig alvorens verder crediet kan worden toegestaan. Schorsing daarvan noodzakelijk gevolg (ARA, MvK Resolutiën 1898, 4).

Dat was het begin van het einde van het project: in 1903 besloot de minister van Koloniën, A.W.F. Idenburg, het helemaal te staken. Daarmee kreeg de affaire nog een verrassende ontknoping. Cremer greep in omdat de kosten belangrijk hoger dreigden uit te vallen dan begroot was. Hij stelde vervolgens een zware commissie van deskundigen in, die in een lijvig en hecht doortimmerd rapport voortzetting van de werken adviseerde (Telders et al. 1900<sup>1</sup>). Door hiervan af te wijken, trotseerde Idenburg niet alleen het oordeel van de commissie, maar ook de brede steun die dit kreeg vanuit de ingenieurswereld. Bovendien ging hij in tegen de mening van toonaangevende voorvechters van de Ethische Politiek, zoals Van Deventer. Het project, dat tegemoet kwam aan de nood in de Bengawan Jero, paste namelijk zeer goed bij dit in 1901 ingezette beleid.

Opschorting en afgelasting van de Solowerken brachten een hele opschudding te weeg in ingenieurskringen. Er werd gesproken van een drama, een débâcle en een ramp (zie bijvoorbeeld Weijs 1913: 18-19). De ingenieurs lieten het er ook niet bij zitten. Zij probeerden nog verschillende malen om het project nieuw leven in te blazen. Het plan zou tot het einde van de koloniale periode de gemoederen bezighouden, maar het zou nimmer hervat worden (*zie foto 10*)<sup>2</sup>. Bij voorstanders kreeg het project in de Solovallei

---

<sup>1</sup> Het rapport van Telders, Leemans, Kraus en De Meyier was zo uitvoerig en gedetailleerd, dat het geldt als een exemplarisch voorbeeld van koloniale irrigatiewetenschap (zie b.v. Ankum 1984: 10). Zie voor visserij en bevoeiing (n a.v. de in de reisimpressie vermelde visvijver): Gruyter (1934).

<sup>2</sup> Ook na de onafhankelijkheid zijn de discussies over het Solovalleiproject doorgegaan. Het rapport van de Solocommissie uit 1900 ligt nu nog altijd op tafel, letterlijk ook: toen ik in 1993 het ingenieursbureau DHV in Jakarta bezocht, was dit ermee bezig. De Indonesische regering had DHV om advies gevraagd over het rapport. Na thuiskomst leverde ik het bureau op verzoek informatie over het project. In de jaren tachtig was het project weer uit de kast gehaald, met name het onderdeel van de doorgraving naar Sidayu Lawas. Toen ik later tijdens mijn reis in 1993 in de Solovallei kwam, hoorde ik dat het de afgelopen jaren, buiten de waterstaat of andere betrokken overheidsinstanties om, op verschillende manieren ter sprake was gebracht. Zo had een bewoner in een brief aan de lokale overheid ervoor gepleit de ooit stopgezette Nederlandse werken weer op te starten. Na de onafhankelijkheid zijn er ook nog diverse andere plannen ontwikkeld voor de Solovallei. In afwachting

naderhand de glans van een "legende" (zie De Meyier 1910), maar in het algemeen bleef het in de herinnering bewaard als een "zwarte bladzijde" in de geschiedenis van de moderne irrigatie in Indië (Vlugter 1949: I. 101). Dit hoofdstuk belicht die bladzijde. Speciale aandacht gaat daarbij uit naar het besluit tot stopzetting van de werken. Ik zoek naar een verklaring hiervoor, een zoektocht die ik overigens in het volgende hoofdstuk voortzet. Over het project is een hoop geschreven, maar een samenvattend verhaal over het verloop van de werken ontbreekt echter en een duidelijke verklaring voor de stopzetting eveneens. De bestaande literatuur is vooral te beschouwen als een verzameling bijdragen aan de discussies tussen de voor- en tegenstanders en behoort daarmee tot de bronnen voor onderstaande beschouwing<sup>3</sup>.

Behalve een intrigerend verhaal, zullen we zien dat de geschiedenis van de Solowerken tevens een kijkje in de keuken bij de ingenieurs biedt, met name waar het hun politieke handelingsstrategieën betreft. Bluf, overredingskracht en het opbouwen van goede contacten waren net zo belangrijk als technische kwaliteiten!

## Het grote plan

### De zegenrijke Heer der Wateren

"Bengawan" is de Javaanse bijnaam van de Solorivier. De betekenis ervan luidt: "grote rivier" of, bloemrijker, "de zegenrijke Heer der Wateren". De Bengawan Solo is met zijn 540 kilometer dan ook de langste rivier van Java.<sup>4</sup> De Solo heeft een stroomgebied van maar liefst 15.000 vierkante kilometer (De Meyier 1920: 80), verdeeld over vier residenties: Surakarta, Madiun, Rembang en Surabaya.

Met de Solovallei wordt met name het gebied rondom de benedenloop van de

---

van een integraal plan, is men momenteel bezig met losse maatregelen, zoals het afmaken van het kanaal naar de Javazee. Zie voor postkoloniale werken in en plannen voor de Solovallei de epiloo.

<sup>3</sup> Ingenieur J. Homan van der Heide, die later directeur van BOW zou worden, schreef in 1899 een boek over het irrigatiewezen op Java en besteedde daarin veel aandacht aan de Solowerken. In een ander boek (1901) ging hij uitgebreid in op het commissierapport. Verder verschenen er veel artikelen over de werken, onder meer in "De Ingenieur" en "De Indische Gids" (zie bijvoorbeeld het register 1896-1905 van De Ingenieur en in het algemeen Hartman et al. 1901 en 1906). Naast deze en andere publikaties, waarnaar in de tekst verwezen zal worden, zijn mijn voornaamste bronnen het genoemde rapport van Telders et al. (1900) en het Verslag BOW (voor opzet, uitvoering en staking 1895: 327-346, 1896 194-197, 1897: 135-138, 1898: 141, 163-165, 1900: 137-138; voor werken in de Bengawan Jero en elders in de Solovallei de verslagen vanaf 1902, voor de "revival" van het project in de jaren twintig de verslagen 1925 t/m 1927 - meer precieze aanduidingen in volgende noten). Verder is gebruik gemaakt van de Handelingen van de Staten-Generaal (m.n. 1898/99 en 1903/1904) en van archiefmateriaal uit het ARA en het Archief in Citeureup.

<sup>4</sup> De Solo heeft in de loop van de tijd de titel "Bengawan" overgenomen van de Brantas, de op een na langste rivier op Java (Naerssen 1938. A 65). In het stroomgebied van de Solo, m.n. het gebied van de bovenloop, en in dat van de Brantas bloeiden in de periode 500-1500 Indo-Javaanse rijken, waaronder het rijk van Majapahit (zie Van Setten van der Meer 1979, Slamet 1968 en bijlage I).



rivier bedoeld<sup>5</sup> (zie *figuur 7.1*) Er woonden volgens een lage schatting aan het eind van de vorige eeuw zo'n 720 000 mensen. De bevolking gebruikte toen de meeste grond in het gebied voor landbouwdoeleinden. Rijst was het voornaamste gewas. Een irrigatiesysteem op basis van stromend water ontbrak echter. De sawas waren in het algemeen afhankelijk van de regenval tijdens de westmoesson. De bevolking ving het regenwater op in talloze kleine waterreservoirs (waduks) en bewaarde het zo tot in de droge periode<sup>6</sup>. Door gebrek aan "levend" water was de produktiviteit van de landbouw echter laag. Een ander probleem in de Solovallei waren de overstromingen, die tijdens de westmoesson voorkwamen en land en volk teisterden. De Solo, die in de droge periode zeer weinig water afvoert, vervoert in de natte tijd juist extra veel. Vooral de dicht bij de monding gelegen Bengawan Jero had het zwaar te verduren. Deze streek lag zeer laag (deels onder zeeniveau) en stroomde elk jaar onder. Op zich gaf dit "slibwater" aanleiding tot goede oogsten, maar het waterbezwaar leidde ook tot grote schade (De Meyier 1902: 187). De 60 000 mensen, die hier woonden, al dan niet part time vlotbewoners, waren, volgens een kwalificatie uit die periode, "noodlijdend".

De Solo mondt uit in het Westgat, dat in het verlengde ligt van de Straat van Surabaya. Via deze wateren bereikten zeeschepen de haven van Surabaya. Deze haven - de tweede van Java na Tanjung Priok bij Batavia - was van grote betekenis, onder meer vanwege de suikerexport. De enorme hoeveelheid slib die de rivier vervoerde, bedreigde echter de situatie van de vaarwaters.

### **Irrigatie- en andere plannen**

De eerste ideeën voor moderne bevoeiing in de Solovallei dateren uit 1852 (zie *figuur 7.2*). Ze waren van de hand van A. A. V. Ledeboer, toentertijd aspirant-ingenieur bij Waterstaat. Hij bedacht een kanaal, dat zou beginnen bij Padangan en het Solowater over 60 kilometer zou vervoeren naar de omgeving van Babat. Het water zou via een vrije inlaat in het kanaal stromen. Bij Babat zou het kanaal zich in tweeën splitsen. Een tak zou de zuidelijke oever van de rivier volgen. De andere tak zou langs de voet van de noordelijke heuvels leiden. Dit kanalenstelsel zou 60 000 bouws aan bevoeiingswater kunnen helpen. Een ander plan van Ledeboer was om het water van een zijrivier van de Solo, de kali Pacal, af te tappen. Hiervoor was een drie meter hoge stuw vereist. Het bevoeibare oppervlak zou hierbij iets groter kunnen zijn, namelijk 75 000 bouws. Uitvoering van beide plannen bleef echter achterwege: de diepe ligging van de rivier en de lage ligging van met name de oostelijke delen van de vallei zouden onoverkomelijke problemen zijn geweest.

Irrigatie vanuit de Solo kwam opnieuw aan de orde in de jaren zeventig, met name

---

<sup>5</sup> In de Solovallei, bij het dorp Trinil (bij Ngawi), vond Dubois eind vorige eeuw het schedeldak van een menselijke voorouder, de Java mens genoemd, later ingedeeld bij de *homo erectus* (Leakey 1981: 113-114, zie ook Telders et al. 1900: 12).

<sup>6</sup> Duizenden van zulke reservoirs waren er in de Solovallei volgens Van Kol (1901: 346). Cf. Kroesen (1871).

in de tweede helft<sup>7</sup>. De aanleiding hiervoor was niet zozeer de landbouwproductie of de wateroverlast alswel de risico's die de slibafzetting voor de vaarwegen bij Surabaya opleverde. Uit onderzoek bleek dat deze zo groot was dat de scheepvaart gevaar liep<sup>8</sup>. In 1877 stelde Walter, eerstaanwezend ingenieur in de residentie Surabaya, voor om de Solomonding te verleggen naar de Javazee via het doorgraven van de noordelijke heuvels ergens tussen Tuban en Sidayu Lawas. Dit zou betekenen dat de Solo 80 kilometer van haar toenmalige monding zou worden afgesloten. Het gevolg daarvan zou zijn dat de oude loop dan zou verzilt. Dit zou maatregelen nodig maken om de drinkwatervoorziening in de betrokken streek veilig te stellen. Hiervoor was een kanaal nodig. Dit was dan meteen de oplossing voor een ander probleem. De afsluiting van de Solo bedreigde namelijk ook de binnenlandse scheepvaart (de prauwvaart) tussen Surabaya en het achterland van de stad. Met het kanaal zou deze mogelijk blijven. Het idee was nu dat dit kanaal tevens voor irrigatiedoeleinden gebruikt kon worden.<sup>9</sup> Ingenieur J. Dijkstra, die vanaf 1877 opnemingen deed voor een irrigatieplan, herzag het ontwerp van Walter<sup>10</sup>. Dijkstra stelde voor de Solo meer oostwaarts te verbinden met de Javazee en wel met een kanaal door de heuvels tussen Wringin Anom en Sidayu Lawas. Dit voorstel deed aan de noodzaak van een tweede kanaal niets af en irrigatie daaruit bleef tot de mogelijkheden behoren. Een later plan situeerde de verlegging van de Solo nog verder in het oosten, dicht bij de toenmalige monding. Een kanaal zou het water naar Ujung Pangkah leiden. Dit kanaal zou beginnen voorbij de kali Miring, een rivierarm van de Solo, die uitmondde in de straat van Surabaya. Deze arm zou eveneens afgesloten worden, zodat een kanaal voor de scheepvaart nodig bleef. En de gedachte dat dit kanaal dan tegelijk voor irrigatie zou kunnen worden gebruikt, bleef ook bij dit nieuwe plan bestaan.

In 1881 kwam ingenieur J.L. Pierson, die het werk van Dijkstra had overgenomen, met een bevoeiingsplan. Het ging om een voorbereidend ontwerp. Pierson stelde een beweegbare stuw in de Solorivier bij Ngablak voor. Op deze plek zou dan ook de inlaat komen van een tweetal kanalen, een noordelijk en een zuidelijk. Hiermee zou de bevoeiing van 120.000 bouws mogelijk worden. Het zuidelijke kanaal zou tevens voor de scheepvaart geschikt zijn. Pierson raamde de kosten van deze werken op f 7 620.000 en schatte dat de uitvoering vijf jaar zou duren.<sup>11</sup>

---

<sup>7</sup> Volgens een brief naar "De Indische Gids" is er begin jaren zeventig "op aanwijzing van een Europees industrieel" onderzoek gedaan voor een irrigatieplan in de afdeling Lamongan. Tot een plan kwam het echter niet (Herinnering 1892).

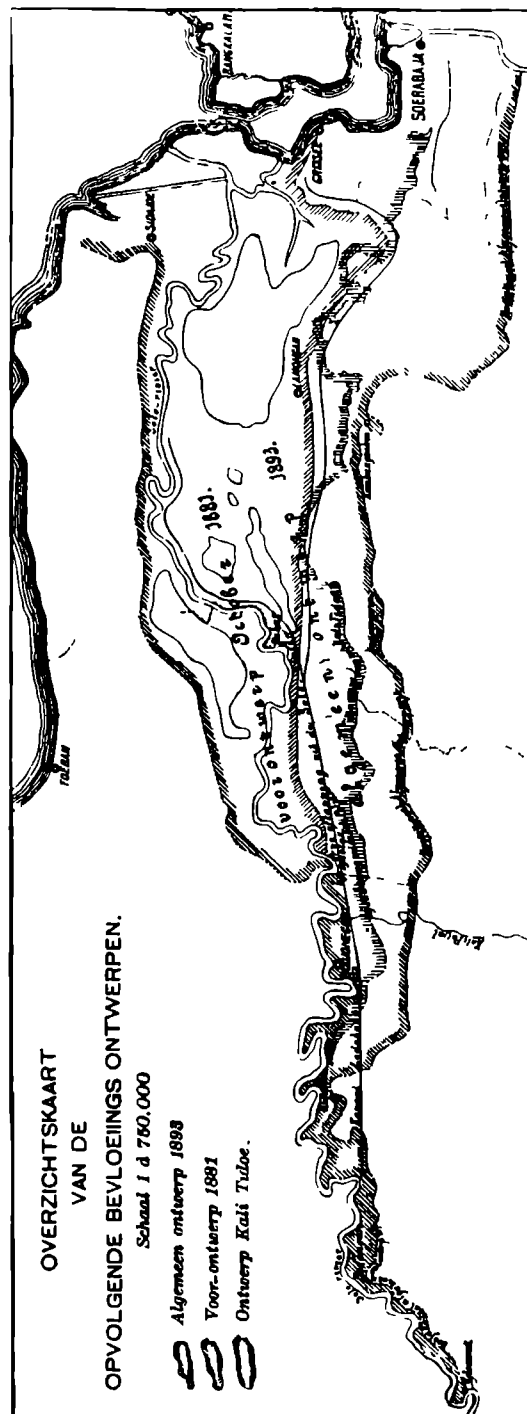
<sup>8</sup> De slibafvoer van de Solo was 23 miljoen kubieke meter per jaar, bij een waterafvoer van 11,3 miljard kubieke meter. Voor de Boven-Rijn waren deze cijfers resp. 2,75 miljoen en 80 miljard kubieke meter. Terwijl de Rijn dus zeven maal zoveel water afvoert dan de Solo, brengt de laatste rivier ruim acht keer zoveel slib naar zee (Telders et al. 1900: 9-10).

<sup>9</sup> Het gaat hier vermoedelijk om het vanuit Kalitidu geplande kanaal, zie figuur 7.2.

<sup>10</sup> Het voorstel van Dijkstra is te vinden in de rapportage van de commissie Dijkstra-Nijgh. Deze commissie, ingesteld in 1878, bestudeerde de slibafzetting bij Surabaya en deed voorstellen voor de verlegging van de Solo (zie Telders et al. 1900: 18-19).

<sup>11</sup> Dit plan is ook wel bekend als het plan Dijkstra, zie Creutzberg (1972: 180). We zullen zien dat dit plan later opnieuw naar voren komt.





Figuur 7 2 Overzicht van de bevløeiingsplannen voor de Solovallei (uit Telders et al 1900)

De verlegging van de Solomond naar Ujung Pangkah werd inderdaad uitgevoerd en wel in de periode 1882-1885. Afsluiting van de kali Miring achtten de deskundigen echter niet nodig. In plaats daarvan viel het besluit tot de bouw van een sluis, die gereedkwam in 1888. Met het wegvallen van de behoefte aan een scheepvaartkanaal verdween een belangrijke impuls voor de opzet van een irrigatieplan. De grondmetingen en andere opnemingen voor een uitvoerbaar plan gingen echter door tot 1885, toen ze werden gestaakt op advies van ingenieur J.A. de Gelder. Hij meende dat de schatkist zich naast de Demakse werken (zie hoofdstuk 6) niet nog een kostbaar irrigatieproject kon veroorloven. Een plan tot bevoeiing van de Solovallei paste ook niet bij het waterstaatsreglement dat in 1885 van kracht werd. Dit reglement, ontworpen door diezelfde Van Gelder, gaf ten slotte prioriteit aan "de verbetering van bestaande gebrekkige leidingen" (zie eveneens hoofdstuk 6). In het geval van bevoeiing uit de Solo ging het daar niet om. Daarbij kwam dat de te verwachten opbrengsten, de uitvoering van een irrigatieplan niet leken te rechtvaardigen.<sup>12</sup>

Vervolgens voerde men kleine werken uit om de situatie in de Solovallei te verbeteren. Zo kwamen er dammen en sluizen in zijrivieren alsmede een aantal kleine waterreservoirs. De verbeteringen waren echter van marginale betekenis. In feite verslechterde de situatie voor de bevolking: door de verlegging van de Solomond nam de wateroverlast in de Bengawan Jero toe.<sup>13</sup>

### Het plan van Pierson

Vooruitlopend op de afschaffing van de bij het reglement van 1885 bepaalde prioriteitsstelling ten aanzien van uit te voeren irrigatiewerken (zie boven en hoofdstuk 6), hervatte men in 1889 de opnemingen ten behoeve van een irrigatieplan voor de Solovallei. Op basis van zijn ontwerp van 1881 en de opnemingen sindsdien, bereidde Pierson een definitief project voor. In 1891 bracht hij een rapport uit. Daarin had de beweegbare stuw bij Ngablak plaatsgemaakt voor een vaste dam meer stroomopwaarts bij Ngluwak. Het rapport bevatte ook Dijkstra's voorstel van een doorgraving naar Sidayu Lawas. Pierson had eerder de noodzaak van dit kanaal aangegeven, waarbij hij betoogde dat het aangelegde kanaal naar Ujung Pangkah slechts een tijdelijke oplossing kon bieden voor het slibprobleem bij Surabaya. Hij dacht bovendien dat het kanaal de afwatering in de Solovallei zou verbeteren en de drooglegging van de Bengawan Jero tot gevolg zou hebben. (Pierson 1891).

Op verzoek van de minister van Kolonien, W.K. baron van Dedem, verstrekte BOW-directeur Van Bosse nadere inlichtingen. De voorontwerpen van kanaal en stuw zouden gereed. Van Bosse leverde tevens een voorlopige begroting van achttien miljoen gulden. Daarbij was uitgegaan van een eenheidsprijs van f 80,- per bouw en een te bevoeien oppervlak van zo'n 223.000 bouws. Pierson, van wie de informatie afkomstig

---

<sup>12</sup> Een rapport van de hoofdinspecteur van Cultures, dr J.H.F. Sollewijn Gelpke, wees dit uit. Hierin werd de verwachte opbrengstverhoging gekritiseerd. Naar aanleiding van dit rapport en ook verwijzend naar de kosten van de Demakse werken en het reglement van 1885 wees het gouvernement een bevoeiingsplan voor de Solovallei in 1886 af (ARA, MvK Mailrapport 1886).

<sup>13</sup> Telders et al (1900: 286). Zie ook Van Kol (1903: 6), die aangaf dat de verlegging van de Solo het bandjurpeil in de Bengawan Jero met een halve meter had verhoogd. Verg. Van Kol tijdens de behandeling van de Indische begroting voor 1904 (in "De Ingenieur" 1903: 867).

was, baseerde zich bij zijn schatting van de eenheidsprijs op zijn ervaringen bij de kleine Keningwerken, die in de jaren 1889-1890 waren uitgevoerd (zie hoofdstuk 6). Minister Van Dedem eiste evenwel een uitgewerkte begroting op basis van onderzoek en meer informatie over de economische kant (lees: de rentabiliteit). Dit leidde tot een detaillering van de technische, budgettaire en economische gegevens en zo tot een uitgewerkt plan. De raming van de totale kosten liep daarbij op naar f 18.930.000 (zie tabel 7.1), terwijl de looptijd van het project werd geschat op zes à zeven jaar.

**Tabel 7.1 Begroting van de Solowerken in 1892 (in guldens)**

Onteigeningen	907.000,-
Kunstwerken aan de prise d'eau	1.341.002,97
Grondverzet aan het hoofdkanaal	4.323 630,84
Grondverzet aan de secundaire kanalen	658.334,37
Irrigatiesluizen hoofdkanaal	114.858,81
Irrigatiesluizen secundaire kanalen	24 984,80
Storthellingen, enz.	439 325,47
Sifons onder het hoofdkanaal	2.714.571,53
Sifons en aquaducten voor de secundaire kanalen	149 855,26
Bruggen	177 619,89
Stuwen en spui-inrichtingen	226.405,47
Doorgraving in de richting Sidayu Lawas	4.373.665,-
Afwatering in Rembang (linkeroever Solo)	252.454,80
Bermsloten, duikers, enz.	188.105,20
Woningen, burelen, enz.	291 410,-
Personeel	1 759.906,-
Onvoorziene uitgaven en vergeten posten (5½ %)	986 869,59
<b>Totaal</b>	<b>18.930.000,-</b>

Bron: Telders et al. (1900. 35)

Naast de fiatting van de Technische afdeling (E) van BOW, kreeg het plan een "zeer gunstig" advies van Van Bosse, met voor wat betreft de technische onderdelen. Met betrekking tot het economische aspect, waren verschillende betrokken functionarissen om advies gevraagd. De meeste oordelen waren gunstig, onder meer die van de residenten van Rembang en Surabaya. Alleen F. A. Lieftrinck, inspecteur van Cultures, was voorzichtig (Archief in Citeureup E II-92, 2). Hij had geen moeite met de berekende verhoging van de opbrengst, maar had wel twijfels over de kostenraming. Meer in het algemeen meende hij dat alleen de Bengawan Jero een probleemgebied was en dat, met de uitvoering van een plan dat deze streek ver te boven ging, de bevolking in de Solovallei als geheel zou gaan groeien. Van Bosse bracht in zijn advies tegen de financiële bedenkingen van Lieftrinck in, dat deze gebaseerd waren op de oude cijfers. De nieuwe gedetailleerde kostenraming zou deze bezwaren wegnemen.

Intussen was Pierson vanaf eind 1892 met verlof in Nederland. Daardoor kon hij persoonlijk zijn zaak bepleiten bij minister Van Dedem. Hij schijnt dat gedaan te hebben

met "groote overredende kracht" (Von Essen 1910 254, zie ook De Meyier 1910: 823). Dit bespoedigde de zaak en in 1893 bracht de (Nederlandse) regering het plan als wetsontwerp in het parlement. Het bevatte toen de volgende technische onderdelen:

- een verlegging van de Solorivier via een kanaal dwars door de noordelijke heuvels naar Sidayu Lawas aan de Javazee,
- een stuwdam bij Ngluwak, die het water circa acht meter zou opstuwen,
- een primair kanaal van ruim 165 kilometer,
- secundaire kanalen met een gezamenlijke lengte van 900 kilometer,
- een serie sluisen, sifons en bruggen (zie voor een volledig overzicht *tabel 7 I*).

Het plan was het grootste irrigatieproject tot dan toe in Java, meer dan vijf keer zo groot als de Pemaliwerken, ruim vier en een half keer groter dan de Demakke werken (zie het Algemeen Irrigatieplan, *tabel 6 I*). De hoofdonderdelen waren evenzeer groots, naar Javaanse maatstaven, maar ook op wereldschaal (De Meyier 1898 23)<sup>14</sup>

Tijdens de behandeling van het plan in de Kamer kwam de vraag naar voren of de verlegging van de Solomond niet losgemaakt kon worden van de irrigatiewerken. In verband met het feit dat de kwaliteit van het vaarwater in de Straat van Surabaya niet verbeterde door de aanleg van het kanaal naar Ujung Pangkah, had men in 1892 besloten een dam aan te leggen in het Westgat van de westelijke punt van het eiland Madura (Ujung Piring) naar het zogenaamde Jamuanrif. De commissie, die hierover een positief advies had uitgebracht, achtte het nu raadzaam te wachten met het nieuwe kanaal, totdat de effecten van deze dam duidelijk waren. De minister hield echter vast aan de eenheid van de werken. Uiteindelijk werd het plan goedgekeurd met een meerderheid van 55 tegenover zestien stemmen.<sup>15</sup>

Nog voor de goedkeuring van het plan door het parlement, vroeg Van Dedem Pierson, die hij sowieso met de uitvoering wilde belasten, om alvast te beginnen met de voorbereidingen. Pierson startte een procedure om aannemers te vinden voor de doorgraving. Ondanks zijn positieve verwachtingen, leidde dit niet tot resultaat. Toen de doos, waarin aannemers offertes hadden kunnen deponeren, geopend werd, bleek deze leeg te zijn. Dit betekende dat de overheid het kanaal zelf zou moeten aanleggen. Begin 1894 vertrok Pierson naar Java. Het werk van de inmiddels opgerichte Dienst van de Solovalleiwerken kon beginnen.

---

<sup>14</sup> Het debiet van het hoofdkanaal kwam overeen met het dat van het "beruchte" Gangeskanaal in India (De Meyier 1898 23), berucht omdat de hoge stroomsnelheid in het honderden kilometers lange kanaal uitschuring veroorzaakte (zie Headrick 1988 177 e.v.). Nog enige algemene gegevens ter vergelijking: het hoofdkanaal van de Solowerken was bij de stuw op de bodem ruim 70 meter breed, breder dan het Noordzeekanaal dat in 1899 in een "grootscheepsche verbetering" verbreed werd van 36 naar 50 meter (Ringers 1938 255), qua lengte was het hoofdkanaal vergelijkbaar met het Suezkanaal dat echter veel smaller was (Poirier 1957).

<sup>15</sup> In het debat pleitte J.F.W. Conrad, lid van de genoemde commissie, ervoor dat voortaan bij zulke grote werken meer deskundigheid zou worden ingeschakeld. Hij haalde daarbij een Frans spreekwoord aan: *Du choc des opinions jaillit la vérité* (Zie Van Sandick 1898b 8). Aandacht voor het wetsontwerp voor de Solobevloeiing en de kamerbehandeling in "De Ingenieur" en "De Indisch Gids" van 1893.

Tijdens het grondverzet bleek dat de hiervoor uitgetrokken bedragen te laag waren. Er was bij de lonen die men uit wilde betalen, een gebrek aan arbeidskrachten. De lonen moesten dan ook omhoog en dat stelde Pierson voor financiële problemen. Hij probeerde de kosten laag te houden door op grote schaal graafwerktuigen in te zetten.

In de loop van 1896 kreeg BOW-directeur Van Houten (1892-1898; van de Demakse werken) argwaan. Naar aanleiding van gespecificeerde eindbegrotingen van onderdelen van het plan, vreesde hij dat het geraamde eindbedrag veel te laag was. Van Houten vroeg Pierson om uitleg en kreeg begin 1897 een rapport van hem.<sup>16</sup> Pierson begrootte hierin het graafwerk ten behoeve van het hoofdkanaal op negen miljoen gulden, in plaats van de eerder geraamde 4,3 miljoen. In totaal schatte hij negen miljoen gulden meer nodig te hebben. Toen de gouverneur-generaal hiervan kennis kreeg, besloot hij een onderzoek in te stellen. Hij benoemde hiervoor een commissie van twee hoofdingenieurs van Waterstaat, L.H. Slinkers en H.P. Mensinga. In haar rapport (ARA, MvK Resolutie 1898, 1), concludeerde de commissie dat Pierson slechts een klein deel van het graafwerk had verricht en dat hij bijna niets had gerealiseerd van de constructiewerken. Slinkers en Mensinga meenden echter dat hij veel gedaan had aan de voorbereiding van het eigenlijke werk en de organisatie van het geheel. Technische fouten hadden zij niet gevonden. De twee ingenieurs vonden wel dat Pierson onvoldoende aandacht besteed had aan de manier waarop zo'n groot project uitgevoerd zou moeten worden (het werkplan). Een van de problemen die zij daarbij signaleerden, was dat het irrigatie-ontwerp alleen bestond uit op de een topografische kaart uitgezette tracé's van het hoofdkanaal en andere belangrijke kanalen. Slinkers en Mensinga raamden de totale kosten op 38 miljoen gulden, nog eens tien miljoen meer. Zij zagen wel mogelijkheden voor bezuinigingen die de kosten zouden terugbrengen naar 25½ miljoen gulden. De werken zouden naar hun idee zeven à acht jaar in beslag nemen. Desondanks brachten zij een positief advies uit.<sup>17</sup>

In 1898 kreeg BOW een nieuwe directeur: ingenieur De Meyier (1898-1901), schrijver van het eerste handboek op irrigatiegebied (zie hoofdstuk 4). Ook hij schreef een rapport over het project (ARA, MvK Resolutie 1898, 2). Hij vond dat het plan ernstig herzien en nauwkeurig uitgewerkt diende te worden. Zijn bezwaren golden onder meer de stuw, die hij reeds bij een eerdere gelegenheid (De Meyier 1898) gehekeld had. Toch achtte de directeur van BOW uitvoering van het plan mogelijk.

De nieuwe minister van Kolonien, Cremer, hoorde pas in de tweede helft van 1897 van de te verwachten overschrijding van het budget. Hij maakte dit toen ook bekend in het parlement. Het jaar daarop besloot hij de werken te schorsen. Er waren toen uitgaven geautoriseerd tot een totaalbedrag van 15,7 miljoen gulden (alle machtigingsbesluiten werden eind 1898 weer ingetrokken, maar toen was het geld al bijna

---

<sup>16</sup> In 1896 verscheen ook de eerste kritiek in de pers en wel in het dagblad "De Locomotief". Van Sandick (1898a: 5) schreef dit en gaf daarbij verder aan dat de financieel tegenvallende gang van zaken "reeds sedert jaren een publiek geheim was voor vele technici" (p. 6).

<sup>17</sup> Slinkers beweerde later dat toen Van Dedem om meer informatie had gevraagd (zie boven), het antwoord had moeten zijn "dat voor een zodanige begroting de gegevens niet voorhanden waren en dat er vele jaren zouden moeten verlopen voordat zij zou kunnen worden ingediend" (in een artikel in de "Java-Bode", geciteerd in "De Ingenieur" 1899: 29). Alles was gebaseerd geweest op de vermelde eenheidsprijs.



op; zie tabel 7.2).

**Tabel 7.2 Geautoriseerde uitgaven voor de Solowerken**

1893	1 324 000
1894	5 535 532
1895	1 683 088
1896	7 158 900
1897	61 700
Totaal	15 763 220

Bron Telders et al (1900 52-53)

De beschikbare adviezen waren weliswaar positief, maar haalden toch ook een hoop overhoop. De betrokken deskundigen lieten zien dat de voorbereiding gebrekkig was geweest, zij stelden wijzigingen voor en ze riepen op tot nader onderzoek. Essentieel was dat de adviezen tegenstrijdig waren op belangrijke onderdelen, bijvoorbeeld over het samengaan van de rivierverlegging en het irrigatieplan: ja zeiden Slinkers en Mensinga, nee zei De Meyier<sup>18</sup>.

In de Tweede Kamer motiveerde Cremer (Handelingen 1898/99. 242) zijn beslissing onder meer als volgt:

In Indie verklaarde men te *hopen*, te *vertrouwen*, te *meen*en maar, Mijnheer de Voorzitter! op het oogenblik zijn zulke uitlatingen voor mij niet voldoende, werken op den tast, zooals tot nog toe is geschied, kan niet meer toegelaten worden

De minister plaatste hier nog een sociologische opmerking bij, dat De Meyier en andere adviseurs voor waren en hij tegen, achtte hij een kwestie van vraagstelling en verantwoordelijkheid. De adviseurs hadden zich gebogen over de vraag: hoe nu verder. Dat was ook hun verantwoordelijkheid geweest. Het betrof uiteindelijk een project "bij de wet bevolen". Cremer vond dat hij in zijn positie een andere verantwoordelijkheid had: hij moest ervoor zorgen dat het geld goed besteed werd en dat was bij de Solowerken een onzekere zaak (Handelingen 1898/99: 241-242).

---

<sup>18</sup> Er was ook nog een advies van Van Houten, in feite over het rapport van Slinkers en Mensinga. Van Houten vond het ontwerp van de stuw goed, De Meyier vond dat niet, evenals in tweede instantie Pierson zelf! Een ander meningsverschil betrof de capaciteit van het hoofdkanaal. Slinkers en Mensinga vonden dat het wel wat minder kon, Van Houten vond dat niet, De Meyier was dat eens met Van Houten. Er lag nog een vierde advies ter tafel: het rapport van Liefcrinck uit 1892 (Archief in Citeureup E II-92). Zie voor een behandeling van de verschillende adviezen Van Sandick (1898a).

Naar aanleiding van de schorsing van de Solowerken brak er een discussie uit over de oorzaken van de (financiële) problemen. Daarbij ging het om de vraag wie of wat gefaald had. Lag de verantwoordelijkheid bij een of meer personen, waaronder ontwerper/uitvoerder Pierson of bij de Indische Waterstaat als geheel?

Slinkers en Mensinga plaatsten in hun rapport de verantwoordelijkheid bij Pierson en BOW-directeur Van Houten. Zij toonden echter wel begrip. Een scherpe kritiek kwam van De Gelder. We zagen hierboven al dat in 1885 de opnemingen voor een irrigatieplan in de Solovallei op zijn gezag werden gestaakt. Hij raakte nu in discussie met de redactie van de "Nieuwe Rotterdamsche Courant" (zie "De Ingenieur" 1898: 587-589). Deze verweet Waterstaat als geheel een gebrek aan plichtsbesef en verantwoordelijkheidsgevoel. De redactie wees er daarbij op dat de minister zeer diep geschokt was in zijn vertrouwen ten aanzien van de ramingen uit Indië. De Gelder was het hier niet mee eens en richtte zich in een verklaring van de "lijdensgeschiedenis" van de Solowerken op Pierson en legde hem een ernstige misgreep, groot plichtsverzuim, losbandigheid op technisch gebied en meer ten laste. Ook oud-minister Van Dedem moest het bij hem ontgelden. Over beide schreef hij: "Zij bouwden luchtkasteelen op lichtzinnige wijze" (geciteerd in "De Ingenieur" 1898: 588). Hij kritiseerde eveneens het persoonlijke aspect van de besluitvorming (Pierson die zich verstond met Van Dedem). De Gelder vond het verder een kwalijke zaak dat de voorbereiding van de besluitvorming in Nederland had plaatsgevonden (deels dan: ten tijde van het verlof van Pierson) en hij vond het helemaal verwerpelijk dat de eindbeslissing in Nederland was gevallen<sup>19</sup>. De Gelder's mening over het korps Indische waterstaatsingenieurs was echter positief: "dit corps staat geheel buiten de zaak" (ibid., een andere kritiek op de mening van de NRC-redactie kwam van Slinkers, zie "De Ingenieur" 1899: 29-30).

Van Sandick (1898b) mengde zich in deze discussie. Hij wees de mening van Van Gelder af, maar verschilde eveneens van mening met de redactie van de NRC. Waterstaat zou zijns inziens debet- en creditposten hebben. Van Sandick vond de kostenoverschrijding niet zo'n punt. De Nieuwe Waterweg (aangelegd in de periode 1866-1872) was een "schitterend succes", ook al kostte die 30 miljoen gulden in plaats van de zes miljoen, die begroot was. Elders (1898a) stelde hij dat men nu eenmaal niet overal rekening mee kan houden. Hij verwees toen naar het antwoord van een "wereldberoemd ingenieur" aan een minister die hem verweet dat hij zijn begroting overschreden had: "Dacht u dan, dat ik God was?" (1898a: 1)<sup>20</sup>. Verwijzend naar de kritiek, die al in 1886

---

<sup>19</sup> Van Kol (1901: 344) ging zelfs zover dat hij later de Solowerken om deze reden een uitzonderingsgeval noemde.

<sup>20</sup> Van Sandick (1898a: 1) noemde daar nog het Rijksmuseum, het Paleis van Justitie te Brussel en de Opera in Parijs als voorbeelden van werken, waarvan de "geniale ontwerpers" bekend staan als "heroën van wetenschap en kunst", ondanks het feit dat hun werken "een verbazend aantal miljoenen meer gekost" hadden dan zij dachten. Ook bij de aanleg van het Noordzeekanaal waren de ramingen menigmaal overschreden (volgens De Gelder in "De Ingenieur" 1898: 588). De Gelder (ibid.) vond verder dat de geschiedenis van de Nieuwe Waterweg aangaf dat bij technische zaken de meest eminente ingenieurs van mening kunnen verschillen. Zie voor budgetoverschrijdingen ook Homan van der Heide (1899). Ik breng hier ook het Panamakanaal in herinnering, dat in de jaren tachtig van de vorige eeuw een valse start doormaakte: de onderneming van F. de Lesseps ging failliet met een tekort van 200

in de pers verscheen (zie noot 16) vroeg hij zich bij die gelegenheid wel af waarom het nog zo lang geduurd had, voordat het project geschorst werd (1898a 6)

Dat de voorbereidingen gebrekkig waren geweest, dat er geen goed werkplan was en dat Pierson dus tekortschoot bleek ook uit het verslag van een vertegenwoordiger van Waterstaat die het project kort voor stopzetting bezocht

De zaken zijn niet voldoende overdacht en bij de uitvoering zijn wel 110 stoommachines aan den gang Alles beproevender- en tastenderwijze Aan geen enkel kunstwerk is nog begonnen, materialen moeten nog aangemaakt worden, dure installaties nog in werking worden gebracht een transportkabel met een capaciteit van 9000 M3 per maand terwijl aan het eindpunt slechts 200 M3 steen kan verzameld worden, groote kalkloodsen te laden door Decauville spoor en nu ontdekt men dat de loodsen niet noodig zijn Er wordt zeer goede steen in veldovens gebrand, om daarmee weder Europeesch model-steenovens te bouwen, die nog al beteren steen zullen moeten leveren Een spoorbaan van 100 K M lang, 60 c M spoorwijdte met een geregelden dienst van tableautreinen vice versa om wat koelies, brandhout en postzaken te vervoeren Een aantal woningen, bureaux, enz op veel te weelderige schaal, een personeel blind gehoorzaamend en verwend aan allerlei premien en gratificaties, maar van de intellectuele krachten der ingenieurs geen partij getrokken <sup>21</sup>

Pierson lag zwaar onder vuur, maar kreeg ook bijstand De latere BOW-directeur Homan van der Heide meende dat als er al sprake zou zijn van een schandaal bij de Solowerken,

dan is het de wijze waarop men den naam van den leider dier werken op onbekookte voorwendsels en niet steek houdende motieven in Nederland door het slijk heeft gehaald (1899 257-258)

Voor Homan van der Heide bleef Pierson "een man van buitengewone verdienste" (1899. 259) en iemand die Waterstaat tot sieraad strekte De oorzaak van de staking van de werken lag volgens Homan van der Heide niet bij Pierson of een ander en evenmin bij Waterstaat Hij zocht de oorzaak bij het zuinige beleid en plaatste het (veronderstelde) "een-tweetje" van Pierson met Van Dedem daarbij in een geheel ander daglicht

Het nut, de wenschelijkheid, zelfs noodzakelijkheid van de verbetering en uitbreiding van het irrigatiewezen trekt men niet in twijfel, doch alleen neemt men zoo zorgvuldig mogelijk alle voorwendselen te baat om er maar geen geld aan te besteden Die politiek heeft den Ingenieur Pierson en de betrokken Indische autoriteiten er toe geleid, of beter misschien verleid, om waar door toevallige parlementaire en persoonlijke omstandigheden de gelegenheid zich voordeed om eens iets gedaan te krijgen, zoals in 1893 met de Solowerken, die gelegenheid met beide handen aan te grijpen en niet voorbij te laten gaan, omdat de werken, naar Indische opvattingen altijd, nog niet voldoende waren voorbereid (Homan van der

---

miljoen gulden! Het kanaal werd in de periode 1907-1914 door Amerika voltooid (Poirier 1957)

<sup>21</sup> Passage uit een brief uit 1898, aangehaald door Van Bosse in zijn biografie van De Gelder (1912 787-788) Van Bosse zette de gang van zaken bij het Solovalleiproject af tegen de aanpak van De Gelder bij de aanleg van de haven in Tanjung Priok Hierbij was het allemaal veel beter gegaan

Minister Cremer was in een interne notitie gewezen op de "ongeschiktheid" van Pierson, het falen van Van Houten en de slechte verhouding tussen die twee (ARA, MvK Resolutien 1898, 3<sup>23</sup>). In de Kamer liet hij echter weten dat hij zich niet diepgaand met de verantwoordelijkheidsvraag had beziggehouden. Hij toonde zich dan ook terughoudend. De minister uitte wel kritiek op Van Houten, omdat deze in 1897 de nieuwe raming van Pierson pas een half jaar later doorstuurde. Met de opmerking dat het uitgewerkte plan "alle stadia van advies" (Handelingen 1898/99: 242) bij BOW doorlopen had, sprak Cremer zijn voorganger Van Dedem schoon. Over de Indische Waterstaat in het algemeen merkte hij (ibid.) op:

Deze treurige zaak, Mijnheer de Voorzitter, werpt geen blaam op het gehele korps ingenieurs van de waterstaat in Indie. Het zou er in dat geval ook al zeer treurig uitzien met dat korps en ik meen dat dat niet zoo is. Maar de verantwoordelijkheid drukt ook niet op één persoon. Bij het maken en beoordeelen van het plan, en het doen van voorstellen daarop gebaseerd, is niet afgeweken van de gewoonte, de hiërarchische weg is gevolgd, geknutsel en bedisselen tusschen enkele personen heeft nòch in Indie, nòch in Nederland plaats gehad.

### Een verdeelde commissie

Na de werken geschorst te hebben, stelde minister Cremer eind 1898 de "Commissie van advies nopens de werken in de Solovallei" in. De commissie kreeg de opdracht: "schriftelijk advies uit te brengen over de wijze, waarop verder zal zijn te handelen met betrekking tot de geschorste werken in de Solo-vallei op Java (Telders et al. 1900: I). De commissie telde vier leden:

1. J.M. Telders, hoogleraar-directeur van de Polytechnische School in Delft,
2. W.F. Leemans, inspecteur van Rijkswaterstaat in Nederland,
3. J. Kraus, hoogleraar aan de Polytechnische School Delft,
4. J.E. de Meyier, directeur van BOW.

Na een grondig onderzoek bracht dit gezelschap rapport uit in 1900 (Telders et al. 1900). De commissie had een gunstig oordeel over het plan. Zij achtte de "hoofdtrekken van het grootsch irrigatie-ontwerp, namelijk de prise d'eau te Ngloewak en het tracé van hoofdkanaal en nevenkanalen, ... doelmatig" (Telders et al.: V). Een uitzondering maakte

---

<sup>22</sup> Zie voor steun aan Pierson, die in 1899 op eigen verzoek ontslagen werd, ook een artikel in "De Ingenieur" (1899 28-29) overgenomen uit "De locomotief". Hierin werden de Solowerken, naar analogie van een "modelhoeve" voor de landbouw, "modelwerken" genoemd. Zie ook Von Essen (1910 254), die wees op Pierson's ambitie een "modelwerk" op te zetten. In het artikel in "De Ingenieur" vinden we naar aanleiding van de bezwaren van De Meyier (1898a) tegen de stuwdam de wijsheid dat "een technisch project niet één zekere oplossing [heeft] zooals een wiskundig vraagstuk, men begrijpe dus dat het idee van den ouden dam evengoed recht van bestaan heeft als het denkbeeld van den Directeur".

<sup>23</sup> In de notitie vinden we een opmerking dat Pierson kennelijk geen persona grata was bij de directeur van BOW. Van Houten zou er moeite mee gehad hebben dat Pierson in Nederland de leiding van het project had gekregen. Dit ontlokte aan minister Cremer de aantekening "Echt Indisch!" Cremer liet daarbij weten dat hij dit weersproken achtte door een brief van Van Houten.

de commissie voor de kanalen die de Bengawan Jero zouden moeten bevoelen. Hiervoor stelde zij een ander tracé voor

De commissie had berekend dat slechts de helft van de oorspronkelijk aangenomen hoeveelheid water nodig was voor bevoeling. Op basis hiervan stelde zij wijzigingen voor, die evenzovele besparingen waren. In aanvulling op het oorspronkelijke plan, zagen de heren bovendien mogelijkheden voor oostmoessonbevoeling. Zo zou de bevolking water kunnen krijgen voor de teelt van tweede gewassen. Bovendien zou de teelt van suikerriet daarmee mogelijk zijn en wel op zodanig schaal dat de commissie ruimte zag voor de vestiging van 25 suikerfabrieken. Ten aanzien van de verlegging van de Solorivier, meende zij dat nader onderzoek nodig was naar de waterbeweging en slibverplaatsing in de vaarwaters van Surabaya<sup>24</sup>

De commissie begrootte de totale kosten van de werken op circa 49,4 miljoen gulden. Inbegrepen hierbij was het kanaal naar de Javazee, waarvan de kosten op zo'n 10,6 miljoen gulden werden geschat. Van het geraamde eindbedrag was toen al rond 15,4 miljoen gulden uitgegeven (vergelijk het boven gegeven totaal van de geautoriseerde bedragen). De kosten per bouw waren met de nieuwe berekening gestegen tot f 174. Realisering van de werken zou volgens de commissie nog ongeveer vijftien jaar duren. Zij (1900. VI) voegde hieraan toe

De verbazingwekkende overschrijding der oorspronkelijke raming van kosten vloeit in hoofdzaak daaruit voort, dat de kosten der grondwerken en de algemene kosten, mede in verband met den te kort gestelden duur der werken, veel te laag zijn aangeslagen. In het algemeen zijn ook alle andere posten veel te laag geraamd

De leden van de commissie die in Nederland woonden (allen behalve De Meyier) waren onder de indruk van de "buitengewone afmetingen en hoeveelheden der grond- en kunstwerken" (ibid). Zij zochten de oorzaak van de grote financiële misrekening hierin, "dat men zich dat buitengewoon karakter niet voldoende heeft voor den geest gesteld" (ibid). Zij dachten dat, als dat wel gebeurd was, Pierson zich niet verlaten zou hebben op de gegevens ontleend aan kleinere werken (de Keningwerken). De commissie voegde daar nog aan toe dat men er dan evenmin van uitgegaan zou zijn dat de bevoelingskosten van een groot gebied per eenheid geringer zouden zijn dan die van een klein gebied.

De meeste leden van de commissie voorzagen directe en indirecte voordelen van de werken, zoals stijging van de opbrengsten van rijst en andere gewassen en bevordering van de oogstzekerheid in de bevolkingslandbouw en tevens de ontwikkeling van een bloeiende suikerindustrie. Een lid zag dat echter anders. De Meyier (Telders et al. 1900: 286-289) benadrukte dat het project voor tenminste veertien of vijftien jaar een jaarlijkse aanslag op het budget van Waterstaat zou vergen van ongeveer twee miljoen gulden. Daar kwam nog een miljoen bij voor exploitatie, onderhoud, en rente en aflossing. Dat was veel geld, gezien het feit dat de directe voordelen van de werken berekend waren op eenzelfde bedrag. De directeur van BOW wees er fijntjes op dat slechts 10% van het projectgebied te lijden had van wateroverlast (de Bengawan Jero). Door slibafzetting brachten de overstromingen echter ook een geleidelijke ophoging van de bodem met zich

---

<sup>24</sup> Onder Pierson was de dam naar het Jamuanrif in 1896 voltooid en deze scheen een gunstige uitwerking te hebben (zie ook Quant 1899: 418).

mee. De Meyier vond dit de op lange termijn beste oplossing (vergelijk de inleiding van hoofdstuk 4, inclusief noot 1)

De directeur van BOW waarschuwde tegen te hoog gespannen verwachtingen van moderne bevoeling: gebrek aan water was slechts een - en niet eens een voorname - oorzaak van slechte oogst. De Meyier betoogde dat irrigatiewerken tot dan toe niet of nauwelijks tot een verbetering van de welvaart van de bevolking hadden geleid. Voorzover opbrengsten al vermeerderd waren, verhinderden economische en sociale structuren dat de bevolking hiervan profiteerde. Hij vond het echter overdreven om van voedselschaarste te spreken. Zijn opvatting was dat de natuur de relatie tussen het voedsel en de bevolking regelt. Java als geheel had geen tekort aan rijst. Er was genoeg, maar door gebrek aan transport en door de wijze waarop het prijsmechanisme werkte, kon er geen evenwichtige spreiding optreden. De Meyier bracht ook naar voren dat er alternatieven waren voor rijst als hoofdvoedsel. Hij signaleerde verder dat Java opgenomen werd in de wereld van handel en industrie en vond dat de bevolking om deze reden geld nodig had. Suikerfabrieken boden de mogelijkheid dit te verdienen. De Meyier achtte echter maar tien fabrieken mogelijk. Hij waarschuwde bovendien voor een nadeel hiervan, namelijk de terugloop van de rijstooft. Doordat voor de suikercultuur de gronden al vroeg in het jaar beschikbaar moesten zijn, waren de Javanen gedwongen om over te schakelen op korter groeiende en dus inferieure rijstsoorten.

Wat de technische kant betreft, vond De Meyier in lijn met zijn eerder gegeven advies aan de minister (zie boven) het project nog steeds uitvoerbaar. Hij liet zelfs de bedenkingen varen die hij toen had tegen het ontwerp van de stuw (cf. De Meyier 1898a, het commentaar hierop bij Van Goor 1898, en De Meyier 1902-191). Maar op andere punten was hij niet positiever gaan denken over de technische aspecten. Integendeel: meer dan de andere leden, zag hij ernstige risico's. Verder verschilde hij op het punt van de riviervlugging duidelijk van mening met zijn collega's. Terwijl de anderen geneigd waren hiermee in te stemmen, meende De Meyier dat de beste oplossing voor het slibprobleem in de vaarwaters van Surabaya het herstel van de oude situatie was: de Solo laten uitmonden door de kali Miring. Hij had dat al eerder naar voren gebracht in zijn advies van 1898. De aanbeveling tot nader onderzoek verenigde de geesten echter, zodat de commissie haar technische advies "met eenparigheid van stemmen" (Telders et al. 1900: VII) kon vaststellen. In (financieel-)economische zin lukte dat echter niet. Dat leidde ertoe dat De Meyier met een minderheidsstandpunt naar buiten trad. Hij pleitte ervoor de uitvoering van het plan definitief stop te zetten. Hij week daarmee af van het standpunt dat hij in 1898 innam.

Met betrekking tot de verantwoordelijkheidsvraag gaf de commissie Pierson een veeg uit de pan, maar in het algemeen bevestigde zij het oordeel van de minister. Ter verklaring van waarom het mis gegaan was, wees de commissie, naast het buitengewone karakter van de werken, nog wel op "ongeduld" en "overhaasting" in de besluitvorming. Van Dedem ging daarbij echter vrijuit, omdat hij "met zooveel ernst op ontvangst eener nauwkeurige raming der werken had aangedrongen" (Telders et al. 1900: VI). Over het korps van Waterstaat was de commissie lovend.

Waar de Solo-zaak de laatste jaren meermalen harde woorden heeft te voorschijn geroepen in zake het beleid en de verdiensten van onze ingenieurs in Nederlandsch-Indië, acht onze Commissie zich gelukkig te kunnen verklaren, dat haar geheel onderzoek hare overtuiging heeft bevestigd, dat het Corps van de Waterstaat en de B O W in technischen en moreelen zin zeer hoog staat en dat het

voortreffelijke elementen bevat, die door bekwaamheid en toewijding aan de hun toevertrouwde belangen eene eerste plaats innemen onder onze Nederlandsche ingenieurs (p II ) ”

## Discussie over oplossingen

Niet alleen de schuldvraag was onderwerp van debat in ingenieurskringen. De discussie ging tevens, en naarmate de tijd verstreek steeds meer, over de vraag hoe het nu verder moest in de Solovallei. De Solocommissie had daarover een helder oordeel: de werken moesten hervat worden. Eerder al maakte Homan van der Heide (1899) zich sterk voor de voortzetting van het project. De meeste ingenieurs die zich in het debat mengden, waren het met hem en de Solocommissie eens dat de werken voortgezet moesten worden<sup>26</sup>. Van Sandick bijvoorbeeld. In het slot van zijn serie besprekingen van het Solorapport schaarde hij zich uitdrukkelijk aan de zijde van de commissiemeerderheid (1900: 527)<sup>27</sup>.

Voor de problematiek in de Bengawan Jero zochten ingenieurs inmiddels ook naar specifieke oplossingen. De gedachte was om de wateroverlast in de streek te bestrijden door de afwatering te verbeteren en overstromingen vanuit de Solo tegen te gaan. Bovendien wilde men bestaande waterreservoirs verbeteren en nieuwe waduks aanleggen. Een ingenieur die met ideeën kwam, was W. Elenbaas, werkzaam in de Solovallei. Hij (1902) stelde voor om twee grote waterreservoirs aan te leggen, een die zijn water zou krijgen vanuit de rivieren Kerjo en Cawak en een in de kali Gondang. De gezamenlijke grootte van deze reservoirs kwam op zo'n 190 miljoen kubieke meter. Deze zouden het gehele jaar door voor bevoeiingswater zorgen. Elenbaas zag de bouw van deze vergaarkommen, evenals maatregelen ter bestrijding van overstromingen, als een aanvulling op het grote bevoeiingsplan voor de Solovallei. Hij dacht wel dat deze aanvullende werken vereenvoudigingen mogelijk zouden maken in het project. De besparingen, die daarmee bereikt zouden worden, compenseerden de kosten van de aanvullende werken. Het grote voordeel van deze maatregelen was dat ze snel uitgevoerd konden worden: Elenbaas dacht aan een periode van vijf a zeven jaar. De ingenieur pleitte in zijn artikel verder voor landbouwkundig onderzoek in het gebied van de Keningwerken. Hier was namelijk (na een aanvankelijke productieverhoging) een achteruitgang van de rijstopbrengst geconstateerd (zie onder) en het onderzoek zou moeten uitwijzen hoe dat kwam.

In de discussie over de hervatting der Solowerken greep Van Kol, die inmiddels

---

<sup>25</sup> Pierson's biograaf deed later nog een poging tot verdediging van de in verval geraakte ingenieur. Hij wees er op dat Pierson betrekkelijk jong was geweest toen hij met de uitvoering van de Solowerken belast werd (42) en ook slecht betaald, want niet in een hoge rang benoemd. Hij voerde ook aan dat de besluitvorming op basis van globale en summere gegevens geheel afweek van de gewone gang van zaken bij Waterstaat (Von Essen 1910: 254).

<sup>26</sup> Homan van der Heide verschilde overigens van mening met de Solocommissie in de zin dat hij het niet eens was met de voorgestelde vermindering van de capaciteit van de werken (1899: 266). Hij werkte dat later uit (Homan van der Heide 1901). Zie voor een uitvoerige bespreking van zijn boek uit 1899 Koster (1899), zie ook Wong Tame (1900).

<sup>27</sup> Zie ook Driesen (1900). Tubergen (1901, 1902) veroorloofde zich enige kritische opmerkingen over het rapport en de werken. Positieve bespreking van het Solorapport ook in "De Indische Gids" van 1900 (van Van Sandick -1900c- die toen hoofdredacteur was van dit blad).

lid was van de Tweede Kamer, de genoemde plannen van Elenbaas aan als alternatief. In een vergadering van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs ging hij direct in discussie met Van Sandick. Hij bepleitte definitieve stopzetting van de werken en in plaats daarvan uitvoering van het "kleine reservoirplan" en verbetering van de afwatering van de Bengawan Jero en (Stand 1903: 824, zie ook Van Kol 1903).

Eerder had Van Kol in de Kamer grote kritiek geuit op de stuw van de Solowerken (cf. De Meyier 1898a). Hij baseerde zich daarbij op zijn eigen ervaringen op Java, met name bij de Sampeanstuw.

Aangenomen dat de plaats goed is, zou toch de constructie van den stuwdam streng zijn te veroordelen door een ieder, die ervaring opdeed van Indische stuwdammen

Ik heb 8 jaren lang meegemaakt de bekende lijdensgeschiedenis van den groten stuwdam in de Sampean-rivier bij Sitoebondo. Men is daar meer dan 30 jaren werkzaam geweest. Jaarlijks werd er veel geld, soms meer dan f 20 000 uitgegeven aan Portland-cement. Vaak hebben wij als ingenieur met den opzichter 's nachts gewaakt, vol angst, vreezende dat binnen enkele uren de vruchten van jarenlangen arbeid zouden vernield worden en door het wegslaan van den dam een sterk bevolkte streek van vruchtbaar makend water zou worden beroofd. Wanneer men mij als ingenieur in die dagen, ofschoon ik nooit met de Solo-werken in contact ben geweest, met een werk als de stuwdam te Ngloewak belast had, zou ik liever mijn ontslag genomen hebben, dan een stuwdam van 21 Meter verval in dergelijke omstandigheden uit te voeren (geciteerd in Van Goor 1899: 127).

Van Goor, die de stuw bij Ngloewak had ontworpen (zie Van Goor 1898), pareerde deze kritiek op tweeërlei wijze. Hij wees er ten eerste op dat de Sampean een bergrivier is en als zodanig sterk van de Solo verschilt. Ten tweede betoogde hij dat de grote fout die bij de Sampeanstuw gemaakt is, namelijk dat het werk "als 't ware in de lucht hing" (Van Goor 1899: 127, vanwege het feit dat de voet van het werk ruim negen meter - Van Goor ging uit van het toen meest recente gegeven van zes meter - boven de bodem van de benedenrivier lag, zie hoofdstuk 3) bij de geplande Solostuw zorgvuldig vermeden was. Dat gebeurde door de bemetselde storthelling van de stuw door te trekken tot vier meter onder de bodem van de rivier. Hij ging verder in de aanval met de stelling dat Van Kol (en de zijnen) de oude Sampeanstuw met het aanleggen van het bandjirkanaal wat al te snel opgegeven had. Een verandering van de storthelling bij de stuw was ook mogelijk geweest en had aanleg van het kanaal onnodig kunnen maken.

De Meyier zat intussen niet stil. Als directeur van BOW (tot in 1901) stond hij aan de wieg van de ideeën van Elenbaas. Later zette hij zijn standpunt kracht bij met een artikel over "irrigatie-fanatisme" (1902). Hierin bekritiseerde hij onder meer de pleitbezorgers van het Soloproject. Hij bracht opnieuw technische bezwaren tegen de werken naar voren. Hij (1902: 191-192) wees vooral op het riskante karakter van het 165 kilometer lange hoofdkanaal. De Meyier (1902: 192) herhaalde bovendien zijn standpunt inzake de verlegging van de Solomond. Op een tweetal vergaderingen van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs in 1902 waarin de verlegging bediscussieerd werd, bleek een grote meerderheid echter voor te zijn. (Zie bijvoorbeeld Cohen Stuart 1930: B. 21). De Meyier, aanwezig op de eerste vergadering, bedankte vervolgens voor het lidmaatschap van het instituut (Melchior 1912: 90). De Meyier (1902) zette verder zijn economische visie op de Solowerken kracht bij. Hij deed dit door te wijzen op het belang van het slib,



dat met het water meegevoerd werd, voor de bemesting van de velden. De Meyier had al eerder het belang van slib voor de landbouw naar voren gebracht (zie bijvoorbeeld De Meyier 1891: 11), en deze gedachte speelde ook een rol bij zijn economische beschouwingen in de Solocommissie. Hij betoogde nu (1902: 182-183), dat bij lange kanalen aan het eind bijna geen slib meer over is in het water, zodat een belangrijke produktieverhoging daar uitgesloten is. Door het lage slibgehalte van het bevoeiingswater is na verloop van enkele jaren met goede oogsten dankzij moderne bevoeiing zelfs uitputting van de grond mogelijk. De Meyier (1902: 183) zocht hierin de verklaring voor de teruglopende produktie in het Keninggebied (een verwijzing naar deze problematiek in verband met de Solovalleiwerken op p. 192).<sup>28</sup>

### **De stopzetting**

In 1903 kwam minister van Koloniën Idenburg bij de Indische begroting voor 1904 eindelijk met een besluit inzake de Solovalleiwerken, ook al droeg dit een voorlopig karakter. Met betrekking tot de verlegging van de Solorivier liet hij weten dat de beslissing hierover pas genomen kon worden na het onderzoek dat was opgestart door de in 1901 gevormde waarnemingsdienst voor de vaarwaters van Surabaya. Op dit punt volgde hij dus het advies van de Solocommissie, die tot nader onderzoek had opgeroepen. Op het belangrijkste punt, de hervatting van de irrigatiewerken, gaf hij echter gehoor aan de aanbeveling van De Meyier: stopzetting dus. Om de nood in de Bengawan Jero te lenigen, koos de minister vooralsnog voor de aanleg van waterreservoirs. Bij de minister stond vast

dat, wanneer door het aanleggen van vergaarkommen binnen het gebied der rivieren Tjawak, Kerdjo en Gondang eene oplossing kan gegeven worden aan de bezwaren, waaronder de Bengawan Djero gebukt gaat, de uitvoering van het groote bevoeiingsplan voorlopig behoort te blijven rusten (Handelingen 1903/04, Bijlage B: 17).

Voordat tot de aanleg van reservoirs kon worden besloten, was echter nog wel een uitgewerkt voorstel vereist. Dit zou dan komen bij een plan ter bestrijding van de wateroverlast in het gebied, waarvoor de minister het jaar daarvoor al goedkeuring had gegeven.

Tijdens het debat in het parlement (Handelingen der Staten-Generaal, zie "De Ingenieur" 1903: 851, 865-868) bleek dat een belangrijk argument van de minister tegen voortzetting van de werken was gelegen in de gedachte dat in uitgebreide bevoeiingsgebieden het bemestende slib verre velden niet kon bereiken. Een ander bezwaar van hem was dat het moeilijk zou zijn om in zo'n groot gebied de rijstcultuur overal strikt volgens een van te voren gemaakt plan te laten verlopen, hetgeen wel nodig was om het irrigatiewater overal te benutten. De beslissing van de minister oogstte bijval

---

<sup>28</sup> De produktiedaling in het Keninggebied werd vastgesteld door de controleur A. H. J. G. Walbeehm (1901a), die zich daarmee in het debat over de Solowerken mengde. Homan van der Heide ging rechtstreeks met hem in discussie (zie h. v. Walbeehm 1901b). De Solocommissie vond de lange kanalen in dit verband geen punt (Telders et al. 1900: 283-5) en meende bovendien dat het slib maar het beste in de kanalen kon bezinken, alhoewel dat wel een ander probleem gaf (van dichtslibbing, zie Homan van der Heide 1901: 295 e.v.).

(van Van Kol), maar tevens kritiek, bijvoorbeeld van ingenieur J M. Pijnacker Hordijk. In 1893 was hij voorstander geweest van de werken, in 1898 had hij de schorsing betreurd. Hij had bij die laatste gelegenheid naar voren gebracht dat hij ervan overtuigd was dat de Staten-Generaal zijn standpunt zouden delen, als zij, net als hij had gedaan, een bezoek zouden brengen aan het gebied (zie Pijnacker Hordijk 1901 363). Ook nu betoonde hij zich teleurgesteld, maar hij legde het hoofd in de schoot: "Wat zou het mij baten als ik nog eens een beeld schetste van den onbevredigenden toestand, waarin de bevolking verkeert"? (Handelingen der Staten-Generaal, geciteerd in "De Ingenieur" 1903: 866). Pijnacker Hordijk was het overigens niet eens met het slibprobleem van de minister. Zonder slibaanvoer achtte hij irrigatie evenzeer van belang. In het debat kwam nog naar voren dat het advies van de Indische regering niet positief was. Het was weliswaar niet openbaar gemaakt, maar er was

genoeg uitgelekt om te kunnen aannemen, dat de Minister voor de voortzetting der werken niet den noodigen steun in Indie gevonden heeft (Pijnacker Hordijk, Handelingen der Staten-Generaal, geciteerd in "De Ingenieur" 1903 866)

Eerder al - in 1900<sup>1</sup> - beweerde iemand in een brief uit Indie, dat het gouvernement al vooruitliep op het besluit de Solowerken niet te hervatten, onder meer door werken voor de Bengawan Jero voor te bereiden (Van Sandick 1900b 790, zie ook van Sandick 1900c. 1334, cf. echter Driessen 1901)<sup>29</sup>

De waarnemingsdienst voor de vaarwaters van Surabaya, die in 1904 weer opgeheven werd, kwam in 1905 met haar eindrapport. De uitkomsten van het onderzoek ondersteunden vooral het standpunt van De Meyier. De conclusie was dat de toenmalige Solomonding geen kwaad kon. Daarmee was ook het voorstel tot riviervlegging van tafel. (Ribbers en Van Gelderen 1906, bijvoorbeeld p. 136, Snell 1928: 36, cf. Cohen Stuart 1930: B 21-23). Dit leidde tot het regeringsbesluit de Solowerken definitief te staken (Verslag BOW 1905 135).

## Het vervolg

### Hou het klein

Waterstaat ondernam vanaf 1902 verschillende werken om de nood in de Bengawan Jero te lenigen, waaronder verbetering van de rechter-Solodijk, constructie van sluizen (bijvoorbeeld sluis Kuro in de kali Blawi) en verruiming van de afwateringskanalen. In aanvulling hierop werden andere maatregelen getroffen, ook op het gebied van het beheer. In de hogere delen van de streek vele kleine waterreservoirs en moerassen (rawa's) verbeterd en onder technisch beheer gebracht. Om een zo goed mogelijke opbrengst te verkrijgen werd de Bengawan-Jero-commissie opgericht. Deze bestond uit Javaanse bestuurshoofden, vertegenwoordigers van de bevoelingsdienst (mantri's) en

---

<sup>29</sup> De dienst van de Solovalleiwerken werd in 1901 opgeheven (Verslag BOW 137-138). In een bijlage bij een nota van gouverneur-generaal Rooseboom aan minister van Kolonien Cremer d d 26 juli 1901 is voortzetting van de Solowerken nog wel een duidelijke optie, ook al klinkt hierbij de kritiek van De Meyier uit het Solorapport door, in een advies van de Raad van Indie d d 20 maart 1903 en een nota van minister Idenburg aan gouverneur-generaal Rooseboom d d 7 augustus 1903 is sprake van het vergaarkommenplan (zie Creutzberg 1972 52, 73 en 89).

betrokken landbouwers. De commissie bepaalde wat, waar en wanneer geplant moest worden. Elders in de Solovallei werden eveneens veel waduks en hun beheer verbeterd, en bovendien nieuwe kleine reservoirs gemaakt. Verder breidde men de bestaande bronbevloeiing uit en ook hiervan kwam het beheer in handen van ingenieurs. (Pareau Dumont 1940)<sup>30</sup>.

Met de aanleg van grote waterreservoirs liep het niet zo'n vaart. In vervolg op zijn voorstellen maakte Elenbaas wel verdere plannen voor zijn twee vergaarkommen. Daarbij wijzigde hij bij een van de twee zijn oorspronkelijke voorstel. Bij het reservoir in de stroomgebieden van de Kerjo en Cawak betrok hij nog een derde rivier, de Lamong. Hij deed dit omdat metingen uitwezen dat in regenarme westmoessons de kom anders niet vol zou komen. (Verslag BOW 1903: 171, 1904: 153). Tot aanleg kwam het echter vooralsnog niet. Aan de Nederlandse kant was er enig oponthoud omdat minister Idenburg in 1904 wel iets voelde voor het eerste plan van Pierson uit 1881, waarin Dijkstra (op dat moment een gepensioneerde hoofdingenieur) een belangrijk aandeel had (zie boven). In plaats van de circa 22.000 bouws die met het reservoirplan bevoeid konden worden, voorzag dit plan 120.000 bouws van water. De minister vroeg gouverneur-generaal Rooseboom om advies, maar dit viel uit ten gunste van het reservoirplan. Dat wil niet zeggen dat het enthousiasme over dit laatste plan groot was. De hoge aanlegkosten (waduk Kerjo, Cawak en Lamong kwam op 4½ miljoen gulden), ook in relatie met de te verwachten opbrengsten, vormden een probleem. De voorstellen van Elenbaas werden dan ook niet uitgevoerd. Elenbaas' opvolger, ingenieur A. H. Saltet, vond de reservoirs te groot en was bovendien bang voor slibproblemen. Hij deed het voorstel om vergaarkommen van beperktere capaciteit te maken. Dit viel bij BOW in goede smaak. Gevolg was het ontwerp van waduk Prijetan, met een inhoud van negen miljoen kubieke meter. (Creutzberg 1972: 180-181, 193-194, Robbers 1913, zie ook Verslag BOW 1903: 171, 1904: 153). De vergaarkom Prijetan werd uiteindelijk in 1917 voltooid. Het reservoir maakte vijf oogsten in twee jaar mogelijk, mede dankzij een goede drainage en een verijnd beheer (Pareau Dumont 1940: A. 76, zie ook Snell 1928).

Het ministersbesluit tot stopzetting van de Solowerken leek nog andere interpretaties mogelijk te maken en impliceerde geenszins dat nu ook definitief van hervatting werd afgezien (zie bovenstaand citaat). Het besluit bood ruimte voor een nieuwe afweging. Elenbaas (1902) hield rekening met de mogelijkheid dat de Solowerken alsnog door zouden gaan: hij zag zijn reservoirplan als aanvulling op het grote project (zie boven). Ondanks de "definitieve" staking in 1905, dacht Saltet er niet anders over (Robbers 1913: 450). Maar was het grote bevloeingsplan na alle verbeteringen nog wel nodig?

---

<sup>30</sup> Zie ook Van der Does de Bijle (1919), op wie ik hieronder nog terugkom. Zie verder voor alle (kleine) verbeteringswerken de verslagen van BOW; voor de werken in de Bengawan Jero, b.v. Verslag BOW (1903: 171, 1904: 152, 1905: 135 e.v., 1906: 137 e.v.); voor bronbevloeiing elders in de Solovallei, b.v. Verslag BOW (1912: 9-10). Van 1905 t/m 1907 werden de werken in de Bengawan Jero in de verslagen van BOW apart (los van de gestaakte Solovalleiwerken) besproken in de "Algemene beschouwingen", vanaf 1908 onder een eigen titel. Mogelijk veranderde het hoofdvoedsel in de Solovallei van rijst naar mais. Pareau Dumont (1940: A. 75) vermeldde althans dat mais hoofdvoedselgewas was.

## De grote droom

Voor de ingenieurs was het dossier van de Solovalleiwerken bepaald niet gesloten. De meeste ingenieurs hadden achter het rapport van de Solocommissie gestaan. Stopzetting van de werken was voor hen een ramp. Het was dan ook niet verbazingwekkend dat ingenieurs, zoals bijvoorbeeld Lamminga, bleven aandringen op hervatting. Lamminga (1910: 6-7) schreef in zijn oratie: "Het antwoord op de vraag, waarom geen gevolg is gegeven aan het advies der Solovalleicommissie . . ., is voor zooverre mij bekend, nimmer volledig en afdoend gegeven". Hij concludeerde daaruit: "De Solovalleiwerken staan nog op de agenda" (ibid.).

Homan van der Heide was een sterk voorstander geweest van hervatting. Getuige de verslaglegging van het welvaartsonderzoek, bleef hij bij zijn standpunt (MWO 1910: 181). In 1911 werd Homan van der Heide voor drie en een half jaar directeur van BOW. Een betere kans om de Solowerken een impuls te geven kon hij niet krijgen. Toen een bericht van die strekking in 1912 de krant verscheen (in het Soerabajasch Handelsblad), trok De Meyier (1912a: 663-664) hiertegen ten strijde. De oud-directeur van BOW vestigde in zijn kritiek op de blijkbaar bestaande wens het Soloproject alsnog uit te voeren, de aandacht op de verbeterde toestand in de Bengawan Jero. Maar dat was niet zijn enige tegenargument. Hij wees opnieuw op de negatieve ervaringen met de Keningwerken en beweerde daarbij dat de problematiek van de teruglopende landbouwopbrengsten al vanaf 1893 speelde (zie boven). Toen zou de bevolking de controleur hebben gevraagd de werken (gereedgekomen in 1990) maar weer op te ruimen. Verder plaatste hij vraagtekens bij de belangrijke rol die de suikerindustrie klaarblijkelijk in de financiering zou moeten spelen (tien miljoen gulden voor concessies) en bij het profijt, dat de bevolking van deze industrie zou trekken. Wat dit laatste betreft was zijn commentaar:

Als men dit denkkeeld goed beschouwt, is er op het stuk van exploitatie der bevolking ten behoeve van het groot-kapitaal tot dusver nog niets op zulk een schaal uitgewerkt (De Meyier 1912a 664)

De Meyier verwees in zijn artikel naar een eerder van zijn hand verschenen stukje (1910). Hierin beklemtoonde hij de technische bezwaren van de werken, van de stuw en het hoofdkanaal, en wel aldus:

Het kunstwerk, waarmede het water van de Solorivier zou opgestuwd worden, liep, volgens onze innige overtuiging, indien men er ooit in geslaagd ware, het door opdamming van den te verlaten riviervak in gebruik te stellen, ernstig gevaar bij den eersten den besten bandjir over den kop te zullen gaan. Het 165 Kilometer lange en in het begin 80 M breede hoofdkanaal moest met een aantal gevaarlijke kunstwerken tal van zijrivieren passeeren. Ware het hoofdwerk al in stand en daarmede dit kanaal gevoed gebleven, dan gaf elk van die werken op zijn beurt gevaar voor kwel en jaarlijksche verzakkingen en doorbraken, die in één moesson niet meer te herstellen, bijna jaarlijks de benedenpanden van water verstoken zouden laten en gevaarlijke misoogsten veroorzaken (De Meyier 1910 823)

De Meyier achtte het dan ook een "bijna zekerheid" dat de werken mislukt zouden zijn<sup>31</sup>.

Steun vanuit de ingenieurswereld voor het initiatief van Homan van der Heide kon niet uitblijven. Thal Larsen (1912) reageerde scherp op de artikelen van De Meyier. Wat de Keningwerken betreft, bracht hij naar voren dat de bevolking zelf schuld had aan de vermindering van de rijstopbrengst en wel omdat zij de waterafvoer systematisch verwaarloosd had. Hij wees erop dat De Meyier het eens was geweest met het technische advies van de commissie. Verder liet Thal Larsen blijken weinig in kleinschalige irrigatie-activiteiten te zien (zie hoofdstuk 8)<sup>32</sup> Uiteindelijk verdween het bevoeiingsplan voor de Solovallei toch weer van tafel, maar opnieuw raakte het echter niet in het vergeetboek.<sup>33</sup>

### Voortgaande discussie

Dat de situatie in de Bengawan Jero verbeterde, vond ook ingenieur Van der Does de Bije (1919). Hij gaf onder meer aan dat als gevolg van alle maatregelen nu zelfs twee oogsten per jaar mogelijk waren: een dubbele rijstooft of een rijstooft en een oogst van tweede gewassen. Toch zag hij redenen om de bevoeiing van de Solovallei opnieuw aan de orde te stellen. Belangrijk daarbij was dat de voedselvoorziening van de snelgroeiende bevolking problemen gaf. Van der Does de Bije betoogde dat een verlegging van de Solorivier niet nodig was, maar een algemeen irrigatieplan voor de hele vallei wel. Op basis van toen beschikbare gegevens, wijzigde hij het plan van de Solocommissie. Teruggrijpend op oudere ideeën, pleitte hij voor een beweegbare stuw bij Kalitidu. Het voorstel van Van der Does de Bije werd niet direct opgepikt, maar hield wel de discussie over het Soloplan gaande. Een voorstander was bijvoorbeeld oud-directeur van BOW Ott de Vries. Hij (1922: 741) meende dat het project zeker hervat zou worden: de bevolkingsgroei maakte "een intensieve benutting van het water uit de Solorivier, dat thans grootendeels onbenut naar zee stroomt, onontkoombaar". Dat de werken nog niet voortgezet waren was volgens hem een kwestie van personeelsgebrek.<sup>34</sup>

In 1924 hield ingenieur E.J.L. Fuhri in de zitting van 8 juli van de Volksraad, het vertegenwoordigende lichaam van de Indische bevolking (zie hoofdstuk 8), een pleidooi

---

<sup>31</sup> Dit artikel vond ook een weg naar de rapportage van het welvaartsonderzoek (MWO 1910 244)

<sup>32</sup> Ik kom in hoofdstuk 8 op dit laatste punt van Thal Larsen terug en ook nog op de Keningwerken. Een "ingenieur" en de regent van Bojonegoro mengden zich in de discussie, beide waren pro hervatting. De Meyier (1912b en 1913) maakte korte metten met hun reacties.

<sup>33</sup> Het niet oppakken van de Solowerken werkte duidelijk door in de verslaglegging van BOW. Zo verscheen in het verslag over 1915 (p. 117) de volgende mededeling: "In afwijking met vorige jaren zullen deze werken voortaan niet meer onder een afzonderlijke paragraaf worden opgenomen, om reden [dat, WR] de eigenlijke gestaakte werken niet meer in de eerste plaats van belang zijn". Vanaf 1908 hadden de werken een eigen paragraaf gehad, na 1915 werd het een subparagraaf. Homan van der Heide bepleitte zijn zaak in 1914 nog eens in de welvaartscommissie en niet zonder enig resultaat (MWO 1914 28, zie hoofdstuk 8).

<sup>34</sup> Intussen bleven ook overstromingen het gebied teisteren. Juist in 1922 was er een die veel schade bracht (zie onder meer ARA, MvK Mailrapport 1922 no. 841). Elenbaas (1923) zag in deze periode aanleiding om zijn voorstel voor een gecombineerde waduk Kerjo, Cawak en Lamong nog eens onder de aandacht te brengen.

voor hervatting van de Solowerken. Dit had resultaat. BOW besloot het plan opnieuw in studie te nemen en tevens weer een dienst voor de werken op te richten. Het gouvernement benoemde in 1925 ingenieur D.C.W. Snell als hoofd van deze dienst en gaf hem de opdracht de mogelijkheid van hervatting van de Solowerken te onderzoeken. (Verslag BOW 1925: 133-138, zie ook Verslag BOW 1926: 152-156, 1927: 108-111, Creutzberg 1974 39)<sup>35</sup>

Snell kwam in 1928 met een rapport. De hoofdingenieur stelde voor om definitief van de werken af te zien en verder te gaan op de weg die sinds jaar en dag gevolgd was. Zo betoonde hij zich een voorstander van de aanleg van grote waterreservoirs, zoals waduk Prijetan. Snell was voorzichtig positief over de wadukbevloeiing in het Prijetangebied en bepleitte de aanleg van een tweede grote vergaarkom: waduk Pacal. Snell besprak verder het plan van de gecombineerde waduk Kerjo-Cawak-Lamong. Anders dan de andere twee reservoirs was deze geënt op de voorstellen van Elenbaas. Snell vond echter dat niet te hard van stapel moest worden gelopen. Alvorens een besluit te nemen over dit plan, zouden eerst de resultaten van de Pacalbevloeiing moeten worden afgewacht. Immers:

De grote teleurstellingen, waardoor de toestandbrenging van de bevoeiingswerken voor de Solovallei zich tot nu toe hebben gekenmerkt, manen tot het betrachten van groote omzichtigheid (Snell 1928 85-86)

Snell zag het aanleggen van irrigatiewerken in de Solovallei primair als "een ingewikkeld landbouwkundig vraagstuk" (p. 86) en meende dan ook dat het landbouwkundig onderzoek dat plaatsvond, voortgezet moest worden. Aan het slot van zijn betoog wees hij nog op het belang van een goede voorlichting op agrarisch gebied en een goede samenwerking tussen Waterstaat en de landbouwvoorlichtingsdienst. Een laatste punt was dat hij vond dat verder doorgegaan moest worden met allerlei kleine werken ter verbetering van de watersituatie. Hij noemde daarbij onder meer bronbevloeiing. Het gouvernement nam de voorstellen van Snell in 1929 over (ENI deel VIII 1935: 405, Pareau Dumont 1940 A. 76<sup>36</sup>). Dit leidde onder meer tot de bouw van waduk Pacal, voltooid in 1933 (zie Lieneman 1931). Voor de hoofdleidingen bij dit reservoir kon gebruik gemaakt worden van "gedeelten van het destijds reeds gegraven en nog bestaande hoofdkanaal van de voormalige, in 1898 geschorste 'Solovalleiwerken'" (Archief in Citeureup E VI-27).

In de loop van de tijd verbeterde de situatie in de Solovallei aanzienlijk, ook in de Bengawan Jero. Toch bleef met name de afwatering van laatstgenoemde streek een probleem. Reden waarom het Solo-plan aan het eind van de koloniale periode opnieuw ter

---

<sup>35</sup> Tegelijkertijd waren er initiatieven van de betrokken resident en de minister van Koloniën om, los van de eventuele hervatting van de Solowerken en vooruitlopend op de besluitvorming hierover die niet spoedig verwacht werd, kleine irrigatiewerken tot stand te brengen en een plan te maken voor de "economische opheffing" van de streek à la het verbeteringsplan voor de achterbleven delen van Batavia (dat wil zeggen de Tangerangse vlakte, zie hoofdstuk 9) (Creutzberg 1974 37-39). Er zijn verschillende mailrapporten over deze kwesties van de hervatting van de Solowerken en de verbetering van de toestand in de Solovallei, zie o.m. ARA, MvK Mailrapport 1924 no. 2686.

<sup>36</sup> Creutzberg (1972 89, noot 74) vermeldt abusievelijk dat het irrigatieproject in de Solovallei in 1926 is hervat. Verg. echter Creutzberg (1972 280-281, noot 232).

sprake kwam. Op een vergadering onder leiding van de gouverneur van Oost-Java, met vertegenwoordigers uit de wereld van landbouw, waterstaat, economische zaken en bestuur, belegd ter verbetering van de bevoeding en afwatering van de Bengawan Jero, kwam althans een belangrijk onderdeel ervan opnieuw ter sprake: de doorgraving naar de Javazee (Pareau Dumont 1940: A 76, zie ook Creutzberg 1974: 460).

## Tenslotte

### De uitgestelde staking

Nadat er vijf jaar aan gewerkt was, zette minister van Kolonien Cremer het irrigatieproject in de Solovallei in 1898 stop. Achtergrond: de financiële misrekening. Terwijl de werken nog lang niet klaar waren, was een groot deel van het begrote bedrag al op (15,4 van 18,9 miljoen gulden). Alles wees erop dat de kosten veel hoger zouden uitkomen dan de bedoeling was. Hier kwam nog bij dat de beschikbare adviezen weliswaar in de richting van voortzetting wezen, maar naast veel onzekerheden (nader onderzoek vereist!), tevens veel tegenstrijdigheden bevatten.

Het staken van de Solowerken was op zich een begrijpelijke beslissing van minister Cremer. Hij werd geconfronteerd met een te verwachten omvangrijke budgetoverschrijding en achtte het zijn taak dit te voorkomen, ook al omdat de uitgaven niet duidelijk verantwoord waren. De enige vraag die we hierbij in navolging van Van Sandick (1898) kunnen stellen is: waarom heeft de schorsing zo lang op zich laten wachten? Afgezien van persoonlijke factoren (Pierson, Van Houten en hun verhouding), lijkt dit toch vooral een kwestie van organisatie. BOW kon kennelijk niet snel reageren. Mogelijk dat het hiërarchische karakter effectieve communicatie verhinderde: wat ondergeschikten al lang wisten, stroomde niet door naar boven (cf. De Gelder in "De Ingenieur" 1898: 588-599). Het Solorapport gaf aan dat procedures niet vlekkeloos waren geweest, maar verbond hier echter geen negatief oordeel aan over Waterstaat. Dat was echter niet het einde van het verhaal (zie onder).

Schorsing van de Solowerken, of beter: het niet halen van de doelen van het project, droeg er in belangrijke mate toe bij dat de doelstellingen van het Algemeen Irrigatieplan van Van Bosse uit 1890 (voor 35½ miljoen gulden 577 miljoen bouws in tien jaar tijd onder moderne bevoeding brengen) niet bereikt werden. Het Soloproject was met 225.000 bouws verreweg het grootste project van het programma (ruim vier en een half maal zo groot als het tweede grootste project: de Demakse werken!). Wat de kosten betrof, was het project het duurste van allemaal geweest: 18,9 miljoen gulden tegenover de 35½ miljoen van het plan als geheel. De 15,4 miljoen gulden, die in 1898 uitgegeven waren, hadden echter de areaaldoelstelling geen enkele bouw dichterbij gebracht en waren zo beschouwd dus weggegooid geld.

In het vorige hoofdstuk hebben we gezien dat de resultaten van het Algemeen Irrigatieplan na tien jaar uitvoerwerk ook voor de rest teleurstellend waren geweest. Een van de redenen, die daarvoor werd aangegeven, was de karige middelenverstrekking onder de Batig-Slotpolitiek. Dat speelde uiteraard evenzeer bij de Solowerken. In een situatie waarin de geldmiddelen voor irrigatie-activiteiten niet onuitputtelijk waren, voelde de minister er weinig voor veel meer geld beschikbaar te stellen. Homan van der Heide gaf dit aan toen hij Pierson en Waterstaat vrijpleitte van schuld aan het fiasco in de Solovallei. De oorzaak was volgens hem "de eigenaardige politiek van veel plannen

maken en weinig of niets werkelijk doen, die in zake irrigatiewerken in de laatste 6 à 8 jaren meer dan ooit is gevolgd": (1899: 258).<sup>37</sup>

Een andere reden voor de tegenvallende uitkomsten van het irrigatieplan, was de rentabiliteit. De Solowerken hebben een belangrijke rol gespeeld in de discussies hierover. Rentabiliteit was al eerder aan de orde gekomen en ook bestond de rentabiliteitscommissie al toen de te verwachten kostenoverschrijding bij de Solowerken bij de autoriteiten in Indie en Nederland bekend werd (officieel althans). Maar de ervaring met deze werken zorgde ervoor dat het financiële aspect van projecten extra aandacht kreeg en maakte de rentabiliteitskwestie extra dringend. Paradoxaal genoeg leidde de ramp in de Solovallei er tevens toe dat de rentabiliteitseis verzacht werd. Zo bleek bij de Indische begroting voor 1901, dat minister Cremer het onderscheid tussen produktieve en niet-produktieve irrigatiewerken mede maakte naar aanleiding van "de treurige ondervinding met de werken in de Solo-vallei opgedaan" (geciteerd in Van Kol 1901: 365).<sup>38</sup>

### Raadsels bij de stopzetting

De werken in de Solovallei hadden onder meer tot doel om de toestand van de bevolking te verbeteren. Vooral de bewoners van de laag gelegen Bengawan Jero waren er slecht aan toe. De Ethische Politiek beoogde juist een verbetering van de welvaart van de bevolking en voortzetting van de werken werd dan ook bepleit door toonaangevende ethici, zoals C.Th. van Deventer. In zijn "Een Eereschuld" uit 1899 gaf hij een positief oordeel over het project. Ook al zou het door de hoge kosten niet direct produktief zijn, toch meende hij dat het verbeteren van "het ellendig, door ziekte en hongersnood voortdurend bedreigd bestaan van duizenden mensen", door het "herschepjen" van "een uitgestrekte landstreek, afwisselend geteisterd door droogte en overstromingen" in een "bloeiende provincie", belangrijk genoeg was om de werken voort te zetten. Hij (1899: 212) voegde hieraan toe:

Laat men bij ons, als een rivier buiten haar oevers treedt, Gods water maar over Gods akkers loopen, zolang niet is aangetoond, dat de kosten van indijking of afwatering door de belastingpenningen der oeverbewoners zullen worden goedge maakt?

Van Deventer becijferde de eereschuld van Nederland ten opzichte van Indie op 200 miljoen gulden<sup>39</sup>. In een verkiezingsrede gaf hij aan hoe dit bedrag besteed zou moeten

---

<sup>37</sup> Zie ook hierboven bij de vraag naar de verantwoordelijkheid Homan van der Heide (1899: 256-257) zag achter de staking een bezuinigingswens. Staking leverde voor 1899 drie miljoen gulden op. Hij meende dat men in 1897 al begonnen was met bezuinigen op de Solowerken door het jaarlijks te verwerken bedrag te verminderen. Hij zag parallellen bij andere werken, o m bij de Waluh- en Gentengwerken in het Pemali-Comalgebied.

<sup>38</sup> We zullen in hoofdstuk 8 zien dat de Solowerken nog op een andere manier van invloed zouden zijn op de rentabiliteitskwestie en wel bij de herdefiniering van dit probleem in landbouwkundige zin.

<sup>39</sup> Het bedrag volgens Brooshooft (1901: 125). Verg. Van Deventer (1899: 229) bij wie sprake is van 187 miljoen gulden, echter zonder enige rentes.



worden. Circa 47½ miljoen wilde hij uitgeven aan een tweetal grote werken, waarvan

27½ M. voor voltooiing der Solo-vallei werken (welker schorsing talloze desa's en bouwvelden, aan wie na jaren van diepste ellende eindelijk uitkomst was beloofd, weer aan periodieke overstroming en periodiek watergebrek laat overgeleverd en duizenden inlanders en Indo-europese employe's van werk beroofde), ± 20 miljoen voor een haven voor Soerabaia (Java's tweede koopstad) (Brooshooft 1901: 126).

Was het Soloproject echter wel een humanitair project? Ondanks de suggestieve aanleiding (vlotbewoners!), was het dat niet zonder meer. Zoals de geschiedenis van het plan duidelijk maakt, speelde de verbetering van de vaarwaters van Surabaya een grote rol. Toen men uiteindelijk de Solomond alleen omhoog naar Ujung Pangkah en verder besloot de kali Miring open te houden, viel de basis onder het irrigatieplan weg en kwam het in de lucht te hangen. Het Soloplan paste ook niet bij het reglement van 1885, dat vooral verbetering van bestaande irrigaties beoogde. De verlegging van de Solomond leek echter niet erg succesvol en verergerde bovendien de problematiek van de Bengawan Jero. Dit leidde tot nieuwe aandacht voor het grote project, mogelijk gemaakt door het verdwijnen van de prioriteitsstelling met betrekking tot irrigatie-inspanningen uit 1885. Toen het project in 1893 van start ging had men dan ook minstens twee doelstellingen: het verbeteren van de situatie in de Solovallei, met name de Bengawan Jero, en het verbeteren van de toegankelijkheid van de haven van Surabaya. Het project had dus wel een humanitaire aanleiding, deels door ingrijpen in de loop van de Solo veroorzaakt, maar er stonden tevens andere, economische belangen op het spel.<sup>40</sup>

We zagen al dat de Ethische Politiek geschoeid was op de leest van Van Deventer en dat er geld beschikbaar kwam voor niet-rendabele irrigatiewerken. Dit bracht geen grote versnelling met zich mee, maar uiteindelijk zouden vrijwel alle projecten van het plan van Van Bosse rond 1920 toch voltooid zijn (zie tabel 6.1; zie ook bijvoorbeeld Hasselman 1914: 59). De Solowerken bleven echter liggen. Op dit punt kreeg van Deventer dus niet zijn zin (cf. De Kat Angelino 1929: 335-336). Waarom niet? Van Doorn (1994: 150) meent dat zijn visie weinig gefundeerd was:

Natuurlijk bepleitten Van Deventer en in zijn voetspoor Brooshooft hervatting van de gestaakte Solovalleiwerken, maar wie hun vrijblijvende beschouwingen vergelijkt met de feitelijke discussies in de kring van de waterstaatsingenieurs, kan niet anders dan constateren dat niet kennis van zaken maar goede bedoelingen hun positieve standpunt dicteerden.

Als we de "feitelijke discussies in de kring van waterstaatsingenieurs" bekijken, dan zien we echter dat de mensen met de technische kennis van zaken het met de ethici eens waren dat het project door moest gaan! En niet eens om ethische redenen: de Solocommissie, die de minister na de schorsing in het leven riep, kwam na grondig onderzoek tot een positief oordeel over de werken, ook in economisch opzicht. De commissieleden vonden unaniem dat de werken technisch verantwoord waren en tevens, op één lid na, dat de rentabiliteit

---

<sup>40</sup> We zagen overigens in het citaat van Van Deventer dat deze ook geld vrij wilde maken voor een project tot verbetering van de haven van Surabaya zelf. Als tweede koopstad diende deze haven voor hem ook een ethisch belang.

verzekerd was. Ondanks het belang van de werken voor de bevolking, de technische uitvoerbaarheid ervan en het feit dat het project zijn geld terug zou verdienen, besloot minister Idenburg echter in 1903 het project niet te hervatten. De vraag is waarom?

De commissie had haar technisch advies eenstemmig vastgesteld, maar deze "eenparigheid van stemmen" was wel een beetje schijn. Over de verlegging van de Solonrivier, een van de hoofdonderdelen, bestond verdeeldheid binnen de commissie. De Meyier wilde de kali Miring opnieuw in gebruik nemen als Solomonding, de anderen waren voor de doorgraving naar de Javazee. Het compromis was nader onderzoek. Over andere zaken was de eenstemmigheid slechts een momentopname. De Meyier had eerder bedenkingen gehad tegen het ontwerp van de stuw, die het water acht meter omhoog moest brengen. Hij slikte deze in de Solocommissie in, maar vond toen andere onderdelen, waaronder het hoofdkanaal van 165 kilometer, riskant. Duidelijke technische bezwaren staken bij hem later weer de kop op. Maar goed, anders dan in 1898, toen de adviezen aan de minister op technisch gebied tegenstrijdigheden vertoonden, was het advies van de Solocommissie onverdeeld positief. En daar kon het dus niet aan liggen. Een belangrijk punt in de (financieel-)economische overwegingen van de dissidente De Meyier betrof de Bengawan Jero. Het "noodlijdende" karakter van de bevolking in deze streek was een overtuigende aanleiding geweest voor het project. De Meyier zag er echter geen reden in voor een miljoenenproject dat de hele Solovallei besloeg. De inspecteur van Cultures Liefcrinck was al eerder met dit bezwaar gekomen. Ondanks zijn financiële bedenkingen had hij echter minder problemen met de voorziene opbrengstverhoging gehad. Dat had De Meyier weer wel<sup>41</sup>. Verder vond de directeur van BOW dat de werken een te grote belasting waren voor de begroting. De ingenieursgemeenschap steunde het (meerderheids)advies van de commissie. De Meyier stond (ook in zijn standpunt ten aanzien van de rivierverlegging) alleen: bijstand kreeg hij slechts van Elenbaas, die onder hem werkte, en van Van Kol. De minister volgde uiteindelijk het minderheidsadvies van De Meyier, maar niet voetstoots. De argumenten van De Meyier speelden zeker een rol in de beschouwingen van minister Idenburg, maar het waren niet helemaal de redenen waarom hij afzag van de werken.

Mogelijk leidde het verdeelde advies ertoe dat de regering een beslissing uitstelde. De tijd werkte in ieder geval een negatieve uitkomst in de hand<sup>42</sup>. Na 1900 kwamen nieuwe bezwaren tegen de werken naar voren. De achteruitgang van de rijsttoegst in het Keninggebied, waar Pierson begonnen was met irrigatie-activiteiten, was een voorbeeld. Behalve dat dit bericht de reputatie van de bouwer van de werken geen goed deed, gaf het voedsel aan pessimistische schattingen over de te verwachten opbrengstverhoging. Een ander (volgens De Meyier 1902 samenhangend) bezwaar was dat het slob de verre velden

---

<sup>41</sup> Zoals vermeld, had een eerdere inspecteur van Cultures, Sollewijn Gelpke, naar aanleiding van een ouder plan, eveneens problemen met de geschatte opbrengstvermeerdering

<sup>42</sup> Voor het uitstel (en daarna afstel) laten zich ook persoonlijke factoren aanwijzen. T.A.J. van Asch van Wijk volgde in 1901 Cremer op als minister van Koloniën, maar overleed in 1902, waarop Idenburg aantrad als minister. Asch van Wijk had voor zijn overlijden Leemans en Kraus gevraagd of ze bereid waren een wetsontwerp te maken tot hervatting van de Solowerken. Telders was toen al overleden. Toen de minister ook overleed, had hij nog geen antwoord gekregen. Of dat antwoord nog gekomen is, is niet bekend, maar onder minister Idenburg was dat in ieder geval niet meer van belang. (Minister 1902: 707, zie voor het enthousiasme van Van Asch van Wijk voor een "flinke" aanpak van de bevoeding Creutzberg 1972: 280).

niet zou kunnen bereiken. Een derde punt was dat het regelen van de landbouw moeilijk zou zijn. Met name beide laatstgenoemde bedenkingen speelden een belangrijke rol in de besluitvorming. Ze kregen het stempel "technisch" (zie bijvoorbeeld "De Ingenieur" 1904: 867), maar dat dekte de lading maar ten dele. Het bezwaar van te weinig slib was duidelijk van landbouwkundige (of landbouweconomische) aard. De Meyier bracht dit niet zo duidelijk naar voren in het Solorapport (alleen impliciet waar het ging om geringe opbrengstverhoging van moderne irrigatie), maar wel in zijn artikel uit 1902. Het tweede bezwaar dat de minister in 1903 naar voren bracht, had eveneens een landbouwkundig karakter, hoewel het in wezen een probleem van beheer was: het probleem van de planning en coördinatie van de landbouwactiviteiten in zo'n groot gebied. Voor nog een ander argument legde De Meyier zelf de basis. Elenbaas, die tot 1901 onder zijn leiding viel, werkte een kleinschalig verbeteringsplan uit voor de Bengawan Jero. In 1903 leek dit een goedkoop en doeltreffend alternatief voor het grote plan. Dit alternatief zal zeker tegemoet gekomen zijn aan de ethische bedoelingen van minister Idenburg: uiteindelijk was hij namelijk ook een uitgesproken ethicus (Van Doorn 1994: 149)!

In 1905 bleek dat de rivieromlegging niet nodig was. We memoreerden zojuist al dat, historisch gesproken, het irrigatieprogramma ontstaan was als een afgeleide van het plan tot rivieromlegging. Het Solovalleiproject was in 1893 echter gepresenteerd als een geïntegreerd project. In haar advies tot hervatting van de irrigatiewerken, trostseerde de Solocommissie dit: zij scheidde het irrigatiedeel van het rivieromleggingsdeel van de werken en gaf alleen het eerste deel haar goedkeuring!<sup>43</sup> Desalniettemin is het met het oog op de geschiedenis niet ondenkbaar dat het grote bevoeiingsplan verder onder tafel verdween toen de vaarwaters van Surabaya geen aanleiding meer gaven tot drastische maatregelen.<sup>44</sup>

Voor de ingenieurs was de kous niet af na 1903, te meer daar het stopzettingbesluit de deur op een kier leek te houden. Ondanks het feit dat de rivierverlegging in 1905 onnodig bleek, kwam het hele plan onder Homan van der Heide weer terug. Maar ook hier gold: van uitstel komt afstel. De ingeslagen weg van kleine verbeteringen, wadukaanleg en landbouwkundig onderzoek had op dat moment voldoende resultaat opgeleverd om de boot af te houden. Een decennium later werd het plan opnieuw aan de orde gesteld. Ditmaal zonder rivierverlegging. De gemaakte vorderingen waren toen opnieuw reden de werken te laten rusten. De omlegging van de Solo kwam aan het eind van de koloniale periode toch weer ter sprake!

We kunnen hier concluderen dat in de besluitvorming ten aanzien van de Solovalleiwerken de persoon van De Meyier een belangrijke rol heeft gespeeld. De Meyier heeft in woord en daad een ware kruistocht gevoerd tegen de Solowerken. Ook na zijn pensionering als directeur van BOW in 1901 voerde hij een niet aflatende strijd tegen de werken, getuige zijn talrijke publikaties erover. Zijn biograaf schreef in dit verband

---

<sup>43</sup> Door zich alleen op de Bengawan Jero te richten ging De Meyier nog een stap verder in het onderverdelen van de werken. De verlegging van de Solorivier ging door de losmaking uit het gehele project, evenals het irrigatiedeel, een "zelfstandig bestaan" leiden (Schaly 1903).

<sup>44</sup> We kunnen nog een stap verder gaan en, conform de gang van zaken vóór 1900, beweren dat de twijfels over de rivierverlegging het irrigatieproject al op losse schroeven zetten (cf. Quant 1899: 418).

De Meyier heeft ten opzichte van de bevoeiingswerken steeds een eigenaardig standpunt ingenomen

Uit zijn talrijke publicaties over dit onderwerp moet men afleiden dat deze werken voor hem het meest geliefde onderwerp van studie waren. Zoodra het op uitvoering der werken aankwam was in het algemeen zijn ingenomenheid daarmede veel minder groot

De Meyier [gevoelde] niet veel voor den aanleg van groote bevoeiingswerken. Hij was namelijk ten opzichte van het oekonomisch nut der werken in een land als Java met grooten regenval sceptisch gestemd (Melchior 1914 : 89)<sup>45</sup>

Het is wel de vraag waarom de minister het (afwijkende) oordeel van De Meyier zo serieus nam. Bovendien vraagt het naar voren komen van nieuwe, landbouwkundige bezwaren uitleg. We komen hier in het volgende hoofdstuk op terug.

### Een crisissituatie

In zijn Delftse oratie zocht Lamminga een verklaring voor de geringe vorderingen op irrigatiegebied. Hij wees weinig geld, slecht weer en gebrek aan koelie-arbeid van de hand als structurele verklaringen. Hij meende daarentegen dat Waterstaat te weinig personeel had en dat de organisatie ervan slecht was. Een bottleneck was in zijn visie het arbeidsintensieve ontwerpen, daar waren te weinig mensen voor. Over de organisatie eromheen schreef hij (1910 : 13).

Een sectie-ingenieur maakt een ontwerp, dat in eerste instantie door den afdelingschef wordt beoordeeld, daarna gaat het naar het Dep der B O W te Batavia, waar het opnieuw wordt beoordeeld, dikwijls veroordeeld. Het gevolg is opnieuw projecteren, met soms nog eens hetzelfde resultaat

Tien jaar eerder deed Lamminga (1900) al verbeteringsvoorstellen voor de organisatie van de Waterstaat. Waterstaat hield zich naast bevoeiingswerken ook bezig met diverse andere soorten werken, waaronder de bouw van wegen, bruggen en gebouwen. De afdelingen voor al deze werken vielen onder de leiding van de directeur van BOW. Lamminga wilde een centrale leiding instellen voor de afdeling van BOW die met bevoeiing te maken had. Hij dacht daarbij aan de Irrigatiebrigade van weleer (zie hoofdstuk 6, noot 8). Tevens stelde Lamminga voor de Waterstaatsafdelingen te versterken.

De langzame gang van zaken bij de voorbereiding, die gebruikelijk was, ging niet op bij de Solowerken. Doordat Pierson zich persoonlijk met de minister verstond, kon snel gehandeld worden.<sup>46</sup> Toch laat het project zien dat de organisatie tekortkomingen vertoonde, met name als het erom ging snel en daadkrachtig op te treden. De snelheid, waarmee gehandeld was, en het al dan niet falen van de organisatie van Waterstaat kwamen aan de orde in de discussie over de verantwoordelijkheid voor het financieel uit

---

<sup>45</sup> De Meyier was van een oudere generatie dan veel ingenieurs, zoals Homan van der Heide, die voor hervatting van de Solowerken waren. Mogelijk dat deze "generatiekloof" een rol speelde bij de opinievorming (G de Jager, persoonlijke mededeling september 1996)

<sup>46</sup> Verg. de handelwijze van De Bruyn en de politieke steun van Rochussen en Loudon die dit opleverde (zie hoofdstuk 4). Het zogenaamde koelietekort, dat Lamminga als structurele verklaring van de hand wees, was bij de Solowerken overigens wel een substantieel probleem: het dreef de kosten op

de hand lopen van de Solowerken. De strijd werd beslecht door de Solocommissie, die een enkele verhulde steek uitdeelde naar personen (met name Pierson), maar verder alles met de mantel der liefde overdekte. Waterstaat trof geen blaam, zo luidde het oordeel. Integendeel, het korps stond technisch en moreel zeer hoog. Toch zou deze zaak nog een staartje krijgen.

Wat de Solocommissie ook beweerde, het vertrouwen in Waterstaat was wel ernstig geschokt. In een terugblik typeerde Ott de Vries (1936: A. 270) de situatie met een bekend gezegde: het vertrouwen komt te voet maar gaat te paard. Weijs (1913: 19) sprak van een slag voor Waterstaat, die hard aankwam: "Diep gebukt er onder ging de technische bemoeienis met irrigatie eenigen tijd verder, onder een hevig geschokt vertrouwen in haar kunnen". Van Sandick (1898a: 5) tot slot, uitte zich in gelijke bewoordingen en sprak verder van een "bedenkelijke wond", die de Solowerken de irrigatiezaak hadden toegebracht, een wond "waaraan zij kans loopt dood te bloeden". De gevolgen bleven niet uit. Ondanks haar positieve oordeel over Waterstaat, gaf minister Cremer de Solocommissie opdracht voorstellen te maken voor een reorganisatie van de dienst. Dit advies werd echter niet openbaar gemaakt. Van Sandick drong verschillende malen aan op openbaarmaking, met name toen hij in een tweetal benoemingen indicaties zag van een herstel van de situatie van vóór 1885 (Van Sandick 1901: 537). Hoe moest dat aflopen? Ook de techniek ontkwam niet aan het geschokte vertrouwen. De Solowerken wierpen volgens Weijs (1913: 18-19) een "donkere schaduw" over het succes van de ingenieursbemoeienis met bevoeding. Dit vroeg een heroriëntatie. Meer van hetzelfde, in de zin van een hervatting van het project, was uit den boze. Maar wat moest er dan wel gebeuren? Deze vraag was acuut: terwijl de aanpak van bevoeiingswerken in crisis verkeerde, maakte de Ethische Politiek rijkelijk fondsen vrij. We komen op deze vragen (en tevens op de reorganisatievoorstellen van Lamminga) terug in hoofdstuk 8.

Waar Lamminga succes had, faalde Pierson. Was Pierson geslaagd in zijn werk, dan was hij wellicht dé grondlegger van de moderne irrigatietechniek in Indië geworden. Maar hij hield de kosten niet in de hand en maakte er (volgens de critici) ook overigens een janboel van. Dit bezorgde hem niet bepaald in een plaats in de galerij der groten. Integendeel: Pierson zorgde voor een zwarte bladzijde. Het werk van de Solocommissie mocht niet baten: het project kreeg eerherstel, de ontwerper/uitvoerder niet. De vraag blijft waarom het project, nadat de Solocommissie het uitvoerig onderzocht, verbeterd en economisch onderbouwd had, toch niet doorging? De Meyier zag zijn inspanningen beloond, hoewel landbouwkundige argumenten in 1903 de doorslag gaven. De besluiten lieten ruimte voor twijfel, maar het project had voorgoed afgedaan, ondanks de voortgaande discussie.

In 1885 waren de irrigatie-ingenieurs onder een voor hen gunstig reglement enthousiast aan het werk gegaan. Naar aanleiding van de rentabiliteitskwestie kregen zij te maken met enige beknotting van hun macht. Dit vertraagde hen wel, maar meer ook niet. De Solovalleiwerken brachten een ommekeer. Ze vormden de absolute domper op alle hooggespannen verwachtingen van de ingenieurs. Had de rentabiliteit de ingenieurs weer enigszins met hun voeten op de grond gezet, de Solowerken deden de grond onder hun voeten wegzinken: hun onvermogen dit project tot een goed eind te brengen schokte hun zelfvertrouwen. Voor de buitenwereld waren de gebeurtenissen een teken dat de aandacht voor rentabiliteit terecht was geweest en tevens dat de stappen die in verband daarmee genomen waren om de ingenieursambities enigszins in te tomen te weinig om het lijf hadden gehad. De vrijheid had onder de ingenieurs tot gigantisme en megalomanie geleid (vergelijk het openingscitaat van hoofdstuk 8). Na de prestigewinst van de ingenieurs in

de voorafgaande jaren, vielen ze nu weer terug. Dit kon gevolgen hebben voor de machtsbalans tussen het BB en BOW. De bestuursambtenaren hadden naar aanleiding van de rentabiliteitskwestie al enig eerherstel gekregen, maar nu waren alle omstandigheden daar om weer de overhand te krijgen. Hoe voor de hand liggend ook, zo'n golfbeweging in het machtsspel zou maar ten dele plaatsvinden. Het emancipatieproces van de ingenieurs ten opzichte van het bestuur kon niet meer teruggedraaid worden, of omgekeerd: de teruggang van de bestuursambtenaren was onomkeerbaar. Er groeiden echter wel andere verhoudingen, waarbij inkadering van de ingenieurs evenzeer aan de orde was.

Om te begrijpen waarom de Solowerken werden stopgezet, is het nodig om nader in te gaan op de Ethische Politiek. Dat gebeurt in het volgende hoofdstuk. Daarin wordt tevens duidelijk wat de gevolgen van het Solo-optreden van de ingenieurs waren voor hun positie en hoe het überhaupt verderging met de bevoeiingszaak.



Foto 11 Rijstogst (WR, maart 1993)

## 8 'EEN ONAFSCHEIDELIJKE GEZELLIN VAN LANDBOUW, WELVAART EN VOORUITGANG'

### Irrigatiebemoeienis als teamwork

If technics is to be brought back into the service of human culture, the path of advance will lead, not to the further expansion of the Megamachine but to the development of all those parts of the organic environment and the human personality that have been suppressed in order to magnify the offices of pure intelligence alone and therewith to maximize its coercive collective enterprise and quantitative productivity (Mumford 1972 213-214)

*Toen ik [bestuursambtenaar Ch E Bodemeijer, WR], in de maand 1900, voor den eersten keer de Kening-werken bezocht, trof het mij reeds dadelijk dat de afvoerleidingen veel minder goed in orde waren dan ik dat binnen het Pekalen-gebied gewend was geweest. Naar men mij verzekerde en op tal van plaatsen was dit ook duidelijk te bespeuren - had men verschillende dier leidingen langzamerhand laten verzanden, omdat de kanten enorm bleken af te brokkelen en de bezitters der aangrenzende gronden dientengevolge zeer veel overlast en nadeel ondervonden. Het technisch toezicht bepaalde zich toen ter tijde tot het regelen van de wateraanvoer in de hoofdleidingen, met den waterafvoer liet men zich niet meer in.*

*Bij mijn volgende tournees werd die eerste indruk van verwaarlozing hoe langer hoe meer versterkt en ik herinner mij nog zeer goed dat ik eens tegen den Regent van Toeban de opmerking maakte, dat het geheele Kening gebied binnen weinige jaren op een soort rawa [moeras, WR] zou gaan gelijken, indien geen middelen beraamd werden om voor een betere waterafvoer te zorgen. In overleg met dien Inlandschen Hoofdamtenaar en den sluiswachter der Kening-werken, die daar sinds geruimen tijd werkzaam was en zijn welwillende medewerking ter zake beloofde, werd dan ook overeengekomen, dat de Inlandsche belanghebbenden er zooveel mogelijk toe zouden worden gebracht om wat meer zorg aan den waterafvoer te gaan besteden.*

*Tijdens een inspectie van de Hoofdinspecteur der cultures, den heer van Lawick van Pabst, in de maand September 1901, die zich plaatselijk kwam overtuigen, waaraan de - naar beweerd werd - langzamerhand verminderende westmoesson-opbrengst der Kening-sawahs moest worden toegeschreven, wees ik dien Hoofdamtenaar op den erbarmelijken toestand der afvoerleidingen, tengevolge waarvan de gronden steeds min of meer drassig bleven en geen gelegenheid hadden om voldoende uit te zuren. Ik opperde toen tevens de veronderstelling, dat de beweerde achteruitgang in opbrengst wellicht daardoor veroorzaakt zou kunnen zijn.*

*Kort daarop verliet ik de afdeeling Toeban en is het mij niet bekend of deze afdoende voorzieningen getroffen zijn. Wel echter wil het mij toeschijnen, dat mijn even aangestipte meening omtrent dien achteruitgang der padiproductie sedert maar al te zeer bevestigd blijkt door de recente, hoogst belangrijke onderzoekingen van Dr van Breda de Haan,*

*waaruit de gevolgtrekking gerechtigd is, dat een aanhoudend vochtige toestand van den bodem de verspreiding van ziekten in het padigewas in de hand werken kan. Dit klemmt voor de Kening-sawahs te méér, omdat de vermindering in opbrengst aldaár juist aan het veelvuldiger optreden van ziekteverschijnselen in de padi te wijten moet zijn. De fout zou dus niet in het irriteeren op Europeesche technische wijze, doch in gebrekkig onderhoud der oorspronkelijk in goeden staat verkeerende afvoerleidingen gezocht moeten worden!*

Een bestuursambtenaar die in de bres sprong voor de ingenieursbemoeyenis met irrigatie (Bodemeijer 1903: 204. Dat was wel eens anders geweest! Bodemeijer was in de jaren 1896-1898 controleur geweest in Gending (Kraksaan), waarbinnen de Pekalenwerken vielen, en van begin 1900 tot einde 1901 assistent-resident van Toeban, waar de Keningwerken gesitueerd waren. Hij vond het van belang zijn oordeel over beide werken te geven

vooral nu het in den laatsten tijd mode begint te worden om het nut van door deskundigen aangelegde bevoeiingswerken in twijfel te trekken, hoewel - naar ik verneem - in alle andere delen de beschaafde wereld dat nut als een paal boven water staat (ibid.).

Hij gaf aan dat bij de Pekalenwerken geen problemen voorkwamen. Reden: het deskundige toezicht. Hij achtte dit dan ook "een niet genoeg te waardeeren zegen" (1903: 205).<sup>1</sup>

Bodemeijer stak de irrigatie-ingenieurs een riem onder het hart en dat hadden zij wel nodig in 1903. Want zoals we in het vorige hoofdstuk zagen, was dit voor hen niet minder dan een rampjaar. Toen viel het besluit het Solovalleiproject niet voort te zetten en was het Solodebâcle bezegeld. Alles kwam op losse schroeven te staan: de techniek, de organisatie van Waterstaat, het irrigatiebeleid. In de discussie had de achteruitgaande padi-oogst in het door Pierson voor hij met de uitvoering van de Solowerken begon van moderne bevoeiing voorziene Keninggebied een belangrijke rol gespeeld. Het was goed van Bodemeijer te vernemen, juist omdat hij een bestuursambtenaar was, dat de bevolking daar zelf schuld aan zou hebben. De ingenieurs viel dan niets te verwijten, behalve dat zij ernst hadden moeten maken met het technische beheer. In het Keninggebied waar sprake was van een overvloedige watersituatie had een regeling, anders dan in het Pekalengebied waar elke druppel telde, echter niet voor de hand gelegen. Maar deze fout kon hersteld worden.<sup>2</sup>

Het "irrigatie-praatje" van Bodemeijer viel goed bij de ingenieurs, maar paste ook

---

<sup>1</sup> Verwaarlozing van de afvoerleidingen als oorzaak van de teruglopende rijstooft was eerder door Van Sandick in een artikel in het dagblad de "Locomotief" (d.d. 6 november 1903) geopperd. Bodemeijer kon dat uit eigen ervaring bevestigen en vond dan ook dan Van Sandick "den spijker op den kop" (1903: 204) sloeg. We hebben gezien dat Thal Larsen De Meyier op soortgelijke wijze van repliek diende. Hij haalde daarbij ook Bodemeijer (1903) aan.

<sup>2</sup> "De Ingenieur" had het artikel van Bodemeijer overgenomen uit het "Tijdschrift voor het Binnenlandsch Bestuur" (26: 24-30). De problemen in het Keninggebied werden opgelost door verbetering van het onderhoud en van het beheer, dat laatste door invoering van de Pemaliregeling (Verslag BOW 1905: 162-164, zie ook Verslag BOW 1906 165, 1907: 169-170). Maar dat gebeurde kennelijk niet afdoende, getuige De Meyier (1912) (zie hoofdstuk 7).



goed bij de discussie in ingenieurskringen en daarbuiten over moderne irrigatie die rond 1900 mede naar aanleiding van de Solowerken woedde. De vraag was waar het heen moest op irrigatiegebied. Er was duidelijk een nieuwe koers vereist. Dit hoofdstuk geeft aan wat er uit de bus kwam. We zullen zien dat het nieuwe beleid elementen bevatte die Bodemeijer had ingebracht, namelijk grote aandacht voor beheer en een landbouwkundig verantwoorde aanpak.

We zagen in hoofdstuk 6 dat rond de eeuwwisseling de rentabiliteitskwestie de onafhankelijkheid van de ingenieurs had teruggedrongen en het BB een zekere macht teruggegeven had. En tevens dat het bestuur een belangrijke stem behield in het beheer, ondanks het feit dat dit op technische leest geschoeid werd. De nieuwe tijd bracht nog een derde categorie betrokkenen bij bevoelingsactiviteiten met zich mee: de landbouwkundigen. Dit hoofdstuk geeft dat aan en gaat in op de betekenis hiervan voor het irrigatiebeleid. Tot slot zetten we hier onze beschouwingen voort over de Solowerken. We proberen hier een beter begrip te krijgen van het waarom van het gebeurde. In het vorige hoofdstuk bleek dat het project zelf daarvoor te weinig aanknopingspunten bood, en ook de Ethische Politiek niet, althans voor zover die daar aan de orde kwam: veel mensen met kennis van zaken vonden het project technisch, economisch en ethisch verantwoord. Wel kregen we een aanwijzing voor niet-hervatting, de landbouwkundige bezwaren, maar waarom deze zoveel gewicht in de schaal legden werd niet duidelijk. Dit hoofdstuk gaat nader in op de ontwikkelingen op het gebied van staatsvorming in Indie na 1900 en maakt zodoende een meer afdoende verklaring mogelijk. Bovendien gaan we na hoe het trauma van de stopzetting doorklonk in de wereld van irrigatie en staat en welke consequenties eraan verbonden werden.

## **De (mindere) welvaartsstaat**

### **Balans van irrigatiebeleid**

De Bruyn, de tweede directeur van BOW, had in zijn redevoering voor de afdeling Utrecht van de Maatschappij tot nut van den Javaan (zie hoofdstuk 4) de toekomst van de ingenieursbemoediging met irrigatie vol vertrouwen tegemoet gezien:

Ik hoop te zijn geslaagd om u in groote trekken den weg aan te wijzen, die behoort te worden ingeslagen, om in verband met de aanhangige belangrijke Agrarische wet [van De Waal, WR] voorgelicht door de wetenschap en de ervaring, dat is met andere woorden op de doelmatigste en onkostbaarste wijze te geraken, tot eene stelselmatige verbetering en uitbreiding op groote schaal van de irrigatie op Java, die zoo groote rijkdommen kan aanbrengen

De uitkomst zal zijn Neerlands roem en voordeel, maar in de eerste en voornaamste plaats bevordering overal van vrede en rust, en van de welvaart en het nut van den Javaan (1870-52)

Rond 1900 was de uitkomst echter een andere dan De Bruyn voorspelde (of had gehoopt) en werd de aanleg van moderne werken geassocieerd met teleurstellingen, rampen en geschokt vertrouwen. Dat kwam door de Solovallei, maar niet alleen daardoor. De ingenieurs kregen rond 1900 met nog meer tegenvallers te maken.

Ten eerste werd het toen duidelijk dat er weinig tot stand gebracht was: de 67½ duizend bouws, die in 1900 middels het Algemeen Irrigatieplan van moderne

irrigatiewerken waren voorzien, waren een weinig indrukwekkend gegeven: het totale landbouwareaal bedroeg in dat jaar 4,2 miljoen bouws, waarvan 1,8 miljoen bevoeid waren, voornamelijk op Javaanse wijze dus (in totaal waren volgens Happé -1939- in 1900 100 duizend bouws modern bevoeid). Ten tweede bleken moderne irrigatievoorzieningen niet altijd een garantie voor welvaartsverbetering. De ingenieurs hadden in de Pemalivlakte de basis gelegd voor een bloeiende economie, maar dat gebeurde niet overal. Niet in het Keninggebied bijvoorbeeld. Maar het kon nog erger. Rond 1900 brak in Demak en Grobogan opnieuw hongersnood uit, de bouw van de stuw te Glapan en de aanleg van de Demakse werken ten spijt!

Door de moderne bevoeiing te plaatsen in het grotere geheel van de ontwikkelingen op het gebied van landbouw en bevolking kunnen we een beter begrip krijgen van haar betekenis<sup>3</sup>. Van 1870 tot 1900 vond een grote uitbreiding plaats van het geïrrigeerde landbouwoppervlak, namelijk met bijna een half miljoen bouws (van 1,4 naar bijna 1,8 miljoen bouws). Deze trend was over de gehele periode zichtbaar. Vóór 1885 kon deze uitbreiding bijna alleen het gevolg zijn van de aanleg van irrigatiewerken door de bevolking, want de ingenieurs gingen pas daarna goed aan de slag. De resultaten hiervan waren echter beperkt: in 1900 waren er maar een paar projecten uitgevoerd. Dat betekent dat na 1885 de uitbreiding van het bevoeide areaal eveneens grotendeels met Javaanse middelen was bereikt. Een deel van de moderne irrigatievoorzieningen verving bovendien Javaanse werken. Daarmee werd dus hoogstens een bijdrage geleverd aan een verhoging van de produktiviteit. De verbetering hiervan, over bevoeide en andere gronden gemeten, was echter gering en kon net zo goed het gevolg zijn van de intensivering van de landbouw, onder meer door de inzet van meer arbeid. De rijstproduktie nam in de betrokken periode toe met 70% (van ruim 46 naar ruim 78 miljoen pikols). Behalve van een uitbreiding van het geïrrigeerde oppervlak en van produktiviteitsverhoging, was deze ook en zelfs in grotere mate het gevolg van de groei van niet-bevoeide gronden. De invloed van moderne irrigatie was hierbij dus eveneens van weinig betekenis, en zelfs relatief nog geringer dan bij de uitbreiding van het bevoeide oppervlak!

Uit de gegevens over landuitbreiding en oogstverbetering blijkt dus dat de inspanningen op het vlak van irrigatie over de gehele linie weinig invloed gehad hebben op de situatie in de landbouw tussen 1870 en 1900. In combinatie met cijfers over de bevolkingsgroei<sup>4</sup> krijgen we voorts geen rooskleurig beeld van de welvaartsontwikkeling van de bevolking.

---

<sup>3</sup> Ik baseer mij op een mini-onderzoekje in de koloniale verslagen, waarvan de resultaten te vinden zijn in bijlagen L en M. Mijn gegevens reiken tot 1910, maar voor mijn betoog hier gebruik ik ze slechts voor de periode tot 1900. Ik ben mij ervan bewust dat een uitvoeriger onderzoek mogelijk zou zijn, b.v. op basis van de rapporten van het welvaartsonderzoek (MWO 1905-14).

<sup>4</sup> In de periode 1880-1905 groeide de bevolking met 54% (van 19 794 505 naar 30 360 667 zielen) (Gonggrijp 1957: 125). Uitgesmeerd over 30 jaar (gelijk het tijdvak 1870-1900) komt dat neer op 64%, iets minder dan de verhoging van de rijstophrengst. De produktiestijging in de periode 1880-1905 was echter maar 21%! De produktie per hoofd van de bevolking daalde daarmee van 3,12 naar 2,46 pikol. Meer demografische gegevens voor Java bij Boomgaard (1991 en 1980).

Ondanks de suikercrisis in 1884 en de serehziekte was het met de suikerproductie niet heel slecht gelopen in de periode 1870-1900. Uit cijfers van Gonggrijp (1957) blijkt dat er een grote uitbreiding van het areaal en toename van de productie per bouw was (zie *bijlage N*). Afgemeten aan de geringe uitbreiding van de moderne bevoeiing, is de verhoging van de suikerproductie, en dan met name van de gemiddelde productie per bouw, eigenlijk verrassend. De produktietoename was dan ook voornamelijk het gevolg van een verbetering van de teeltmethoden die bereikt werd dankzij de proefstations.

De invloed van de suikerindustrie op de bevolkingslandbouw was een punt van zorg. We zagen dat irrigatiewerken werden aangelegd in streken waar de suikerindustrie gevestigd was (bijvoorbeeld in het Sampean- en het Pemaligebied), maar ook dat dat niet alleen daar gebeurde: het Algemeen Irrigatieplan van Van Bosse voorzag tevens in werken die alleen voor de bevolking waren (in Demak bijvoorbeeld). Bovendien was het nooit alleen de suikercultuur die voordeel genoot van irrigatie: suikerriet en rijst werden afwisselend op dezelfde sawa's geteeld. Toch waren er problemen.

Het beslag dat de suikerfabrikanten legden op de grond die zij van de bevolking huurden, was groter was dan de officiële cijfers aangaven. Zo was het oppervlak van de suikerrietteelt enkele malen groter dan uit de gegevens bleek, vanwege het feit dat de teelt van het riet meer dan een jaar in beslag nam en ook in verband met de driejaarlijkse wisselbouw (zie ENI deel IV 1921: 180 en ook Alexander en Alexander 1978). Bovendien waren er indicaties dat de bevolking, vanwege de lange cyclus van suikerriet, zijn toevlucht moest nemen tot korter groeiende, inferieure rijstsoorten (De Meyier bracht dit naar voren in het Solorapport, zie hoofdstuk 7). Een ander probleem met de suikerindustrie betrof, zoals we in hoofdstuk 6 zagen, het beheer. De verschillende waterregelingen (de Pateguan-, Pekalen- en Pemaliregeling) verschilden niet voor wat betreft de verdeling van het water tussen de teelt van suikerriet en de rijstbouw. Dat betekende echter niet dat er geen onderscheid was: bij de verdeling van het water ging de suikerindustrie vaak voor. Anders dan bij de aanleg van irrigatiewerken, was er, zoals we eerder zagen, bij de stichting van de irrigatie-afdelingen dan ook een duidelijke bias ten gunste van gebieden met suikerindustrie. Wijd verbreid was verder de dag- en nachtrekening, volgens welke suikerriet overdag en rijst 's nachts bevoeiingswater kreeg. Ondanks het feit dat de nieuwe regelingen de dag- en nachtrekening verzachtten, bleef deze een doorn in het oog.

### Verminderde welvaart

Aan het eind van de negentiende eeuw drong het inzicht door dat de levensomstandigheden van de Javaanse bevolking verslechterden. In deze situatie was de koloniale exploitatie onderwerp van heftige kritiek en waren er pleidooien voor restitutie. Van Deventer's "Een Eereschuld" uit 1899 is het meest bekend geworden. Dit geschrift is qua invloed op het koloniale beleid vergelijkbaar met de "Max Havelaar" van Multatuli (1860). Maar teruggave van gelden was al in 1888 bepleit door Domela Nieuwenhuis en tien jaar later door Van Kol (Gonggrijp 1957: 185). De hongersnood in Demak, de verminderde welvaart in het algemeen en de diverse pleidooien voor een beleidsverandering ten gunste van de bevolking leidden ertoe dat de beschermingspolitiek, die de staat introduceerde toen hij zich terugtrok uit het economische leven en het privékapitaal alle ruimte gaf, zich ontwikkelde tot de Ethische Politiek.

De verslechterende leefsituatie, met name de nieuwe hongersnood in Demak (volgens ENI deel I 1917: 581), was voor de Nederlandse regering aanleiding een onderzoek in te stellen naar de "mindere welvaart" van de bevolking op Java en Madura. Koningin Wilhelmina maakte dit in 1901 bekend in de troonrede waarin ze tevens de wijziging van het koloniale beleid aankondigde. Het welvaartsonderzoek zou tot 1914 duren. Toen sloot de commissie, die het onderzoek uitvoerde, de rapportage af met verhandelingen over de volkswelvaart op Java en Madura, voorstellen en besluiten van de commissie, en, tot slot, de vermeende oorzaken van de mindere welvaart. De rapportage bevatte twaalf delen, die verdeeld waren over 45 afzonderlijke rapporten. Naast de genoemde eindverhandelingen, waren er verhandelingen over visteelt en visserij, pluimveeteelt, veeteelt, vervoer, landbouw, handel en nijverheid, irrigatie, recht en politie, en economie van de desa. Over irrigatie verschenen drie rapporten, in de jaren 1907-1910, een daarvan was samenvattend van aard. (MWO 1905-1914, 1910). De verhouding tussen de suikerindustrie en de bevolkingslandbouw kwam daarin aan de orde en ook in het deel over de landbouw (MWO 1908)<sup>5</sup>.

De oorzaken van de mindere welvaart van de bevolking - of: van de slechte economische toestand van de Javaanse bevolking in vergelijking met andere groepen, Europeanen en "Vreemde Oosterlingen" zoals Chinezen - werden in het algemeen gezocht op zulke uiteenlopende gebieden als klimaat, volkskarakter en koloniaal beleid. Bevolkingsgroei, Batig-Slotpolitiek en de crisis in de suikerindustrie waren factoren die voor de verslechterde levensomstandigheden verantwoordelijk werden gesteld, maar ook bijvoorbeeld het voorschotstelsel, het gebrek aan samenwerking tussen arbeiders en grondverhuurders en het wegvloeien van de winsten van de particuliere industrie. (Gonggrijp 1957: 177-180; zie voor een overzicht van de uitkomsten Hasselman 1914). In termen van beleidsadviezen bekrachtigde het welvaartsonderzoek de koers die na 1900 was gevolgd. Wat was dat beleid geweest? We zagen al dat de Ethische Politiek een financiële verandering met zich meebracht: afschaffing van de Batig-Slotpolitiek. Maar er was meer.

### **Bevordering van de bevolkingslandbouw**

Na een carrière bij de overheid, onder meer bij de directie der Middelen en Domeinen, ging K. F. Holle in 1856 in de thee. Eerst werd hij administrateur van een thee-onderneming, later begon hij er zelf een. Het lot van de Javaan ging hem ter harte en om dit te verbeteren begon hij te experimenteren met de landbouw. Hij nam proeven met rijst en ontwikkelde zo een verbeterde cultuurwijze. Bovendien nam hij proeven met andere, vreemde gewassen. Het gouvernement zag wel wat in zijn werk en ging ermee door, waarbij Holle zijn diensten bewees als "adviseur-honorair" van de regering. Vanaf 1875 kregen plaatselijke bestuursambtenaren een taak bij de verbetering van de Javaanse rijstbouw. Er werden vele proeven genomen, waarbij ook zaad gebruikt werd uit de in 1817 gestichte Plantentuin in Buitenzorg. In 1896 besloot de regering een achttal model- of demonstratievelden aan te leggen. De Plantentuin had daarbij de leiding. (Van

---

<sup>5</sup> De suikercultuur, m n in relatie met de bevolkingslandbouw, was ook buiten het welvaartsonderzoek onderwerp van studie, zie Van Rees en De Graaff (1900 en 1907)

Deventer 1904: 225-227, zie ook Van Kesteren 1896) <sup>6</sup>

Deze ontwikkeling voerde in 1905 tot oprichting van het Departement van Landbouw, Nijverheid en Handel. Dit was expliciet gericht op de bevordering van de Javaanse landbouw. Haar belangrijkste taak was

het beramen van maatregelen, waardoor van den Inlandschen landbouw blijvend meer bevredigende uitkomsten kunnen worden verkregen (Memorie van Toelichting bij het wetsontwerp tot instelling van het landbouwdepartement, geciteerd in Mededeelingen 1924: 288)

Eerste directeur was dr. M. Treub (1905-1909). De Plantentuin maakte deel uit van het departement. In navolging van de eerdere proefstations voor suiker, kwam hier in 1908 een proefstation voor rijst en tweede gewassen bij. In 1911 ontstond onder invloed van de tweede directeur, dr. H.J. Lovink (1909-1918), voorts de "Voorlichtingsdienst van den Inlandschen Landbouw". Als onderdeel hiervan ontwikkelde zich het landbouwonderwijs. (Zie bijvoorbeeld De Vries 1961: 273-276).

De Ethische Politiek was gericht op de belangen van de Javaanse bevolking. Maar hoe vulde men dat nu in? Van Deventer, de wegbereider van het ethische beleid, stelde een financiële vergoeding van 200 miljoen gulden voor. Met de helft zou Indie verlost moeten worden van een tweetal leningen. De rest zou besteed moeten worden aan verbetering van de toestand in Indie. We zagen in het vorige hoofdstuk dat hij daarbij in de eerste plaats dacht aan een tweetal projecten, waaronder het Soloproject. De overige ruim 50 miljoen gulden zou uitgegeven moeten worden aan.

oprichting van staatsbanken voor landbouwcrediet, irrigatie-werken voor zover niet te bekostigen uit leening of uit de gewone middelen, voortzetting der kadastrale opmetingen voor landrenteheffing, uitbreiding van het telegraafnet vooral voor de buitenbezittingen - en naarmate deze maatregelen de oeconomische toestanden verbeterden of de directe baten toenamen, regeling der koffiecultuur zoodat de arbeider beter loon naar werken krijgt (m.i. een der *allereerst* noodige maatregelen), verlaging van post- en telegraafarieven, in een woord voortzetting van het hervormingswerk met de daarvan zelf verkregen gelden (Brooshooft 1901: 126)

Hoewel van teruggave geen sprake was, vloeiden er wel financiële middelen naar de kolonie. Dat gebeurde in het kader van een omvangrijk programma van welvaartsbevordering, dat de Nederlandse regering lanceerde in Indie. Van Deventer leverde de bouwstenen voor dit beleid. Zoals al duidelijk is uit zijn restitutievoorstel, gaf hij hoge prioriteit aan irrigatiewerken. Daarnaast vond hij met het oog op de snelle bevolkingsgroei emigratie van Javanen naar de Buitengewesten belangrijk. Een derde idee van hem was bevordering van educatie, om daarmee de bevolking beter in staat te stellen haar eigen belangen te behartigen. Deze trias van irrigatie, emigratie en educatie werd de basis van het welvaartsbeleid. (De Kat Angelino 1929: 335 e.v.) Een element bleef daarbij ongenoemd, alhoewel Van Deventer in bovenstaand citaat en elders (zie bijvoorbeeld 1904: 219) er wel blijk van gaf het belang daarvan in te zien: de landbouw. (Zie voor de ethische koers in spe ook Brooshooft 1901).

---

<sup>6</sup> Een van de velden bevond zich in het Pemaligebied (Voorduin 1914: 117)

In het licht van de verminderende welvaart was bevordering van de landbouw het belangrijkste aandachtspunt. Van Doorn (1994a: 149) noemt als hoofdpunten van het programma van welvaartzorg dan ook onderwijs, landbouwvoorlichting en landbouwonderwijs, kredietverschaffing en cooperatievorming, en tevens irrigatie. Hij (1994a: 163) merkt voorts het landbouwdepartement aan als het symbool van de Ethische Politiek.

### Ontvoogding

Naast afschaffing van de Batig-Slotpolitiek en de start van een uitgebreid welvaartsprogramma, was er nog een derde centraal element van de Ethische Politiek: ontvoogding van de Javaanse bevolking. Onderwijs was hierbij van groot belang. Met meer opleiding zou de bevolking een groter aandeel kunnen krijgen in het werk van de overheid, op bijvoorbeeld de gebieden van bestuur, rechtspraak en technische arbeid. Naast deze "ambtelijke ontvoogding", zou ook de medezeggenschap van de bevolking moeten toenemen. (ENI deel II 1918: 418) Deze zogenaamde ontvoogdingspolitiek volgde op een discussie, die zich over tientallen jaren had uitgestrekt (zie bijvoorbeeld Post 1879: 149). Het ging er daarbij om voorzieningen te treffen voor de opvulling van het bestuursvacuum tussen de Javaanse dorpen en de staat, in de vorm van organen zoals bijvoorbeeld in Nederland de provincies. Een en ander kreeg zijn beslag in de zogenaamde decentralisatie in Indië. In 1903 werd het regeringsreglement uitgebreid met een drietal nieuwe artikelen hierover. Vanaf 1905 werden plaatselijke en gewestelijke raden ingesteld, via welke de lokale bevolking (waaronder de Javaanse bevolking) enige medezeggenschap kreeg in lokale aangelegenheden. Het ging om gemeenten, andere plaatselijke ressorten en gewesten. Anders dan bedoeld, was echter van zelfbestuur geen sprake: overheidstaken bleven in handen van ambtenaren. (ENI deel I 1917: 574-576)<sup>7</sup>.

De Ethische Politiek leidde uiteindelijk, samen met de politieke aspiraties van de Indische bevolking die zich als gevolg van het nieuwe beleid ontwikkelden, tot instelling van de Volksraad in 1916. Het regeringsreglement werd hiertoe gewijzigd. De Volksraad zou de belangen van Indië moeten behartigen. Aanvankelijk wilde men de voor dit doel vanouds bestaande Raad van Indië (zie hoofdstuk 4) uitbreiden met "particulieren", later "ingezetenen" (Nederlanders, Vreemde oosterlingen en Inlanders). Uiteindelijk koos men echter toch voor een apart vertegenwoordigend lichaam. De gouverneur-generaal kon dit lichaam raadplegen en was gehouden dat te doen bij de vaststelling van de begroting van Indië en andere belangrijke financiële zaken. Het aantal leden was tenminste 39, voor tenminste een kwart bestaande uit Javanen en voor de rest Europeanen en vreemde oosterlingen. De koning benoemde de voorzitter en de andere leden werden voor de helft benoemd door de gouverneur-generaal en voor de andere helft door bovengenoemde plaatselijke en gewestelijke raden. De Raad kwam tweejaarlijks bijeen. (ENI deel IV 1921: 612-623, zie ook Mededeelingen 1924: 47-70).

---

<sup>7</sup> Er waren daarnaast nog andere vormen van decentralisatie, zoals de afwenteling van bevoegdheden van hogere naar lagere niveaus binnen het bestuursapparaat (inclusief de Javaanse gemeenten) en de opvoeding van "zelfbesturende landschappen" en "landschapskassen" (zie ENI deel I 1917: 574-576).

## Modern imperialisme

De Ethische Politiek maakte een einde aan de Batig-Slotpolitiek en daarmee aan de staatsexploitatie. Anders dan de levensstandaard van de bevolking, leek de vrije ondernemingsgewijze productie, die vanaf 1870 mogelijk werd, zich onder de nieuwe condities goed te kunnen ontwikkelen. Zoals aangegeven in hoofdstuk 6, had het gouvernement zich ten doel gesteld zich bij deze ontplooiing van het privékapitaal, waaronder de suikerindustrie, dienstbaar op te stellen. Onder de Ethische Politiek ging dit door. Dat betekende onder meer dat de overheid actief bleef op het terrein van infrastructurele werken.

De oprichting van het Departement van Gouvernementsbedrijven in 1907 stond in het teken van de verbetering van de infrastructuur. Dit departement hield zich bezig met de post, telegraaf en telefoon en in 1909 kwam daar het spoor- en tramwezen bij. Transport was daarvoor een beleidsterrein van BOW, waarvoor een min of meer zelfstandig onderdeel bestond. De overheid nam met de instelling van het Departement van Gouvernementsbedrijven opnieuw economische taken op zich en volgens Van Doorn (1994a: 163) stond de vorming dit departement dan ook voor "het herwonnen geloof in het belang van staatsexploitatie". Over het algemeen genomen bleef de staat echter de imperialistische weg bewandelen die in 1870 was ingeslagen. Bevordering van de infrastructuur bewees dit, maar ook typisch "ethische" maatregelen, zoals de stimulering van het onderwijs, stonden hiermee geenszins op gespannen voet. Onderwijs voor de bevolking maakte ontvoogding mogelijk, maar was daarnaast een bewust beleid van "verwestering" ten gunste van de verdere ontwikkeling van staat en economie. De Ethische Politiek was een tweesnijdend zwaard: een instrument van welvaartsontwikkeling en tegelijkertijd van het moderne imperialisme. (Van 't Veer 1980a, zie ook Van 't Veer 1980b: 20-21)<sup>8</sup>.

## Een dienst onder diensten

### Het algemeen irrigatieplan van Van Kol

"Er is ... geen keuze meer", zo stelde Van Kol (1901: 342) in zijn pleidooi voor een nieuw algemeen irrigatieplan, "of op eene krachtige wijze moet worden ingegrepen in de bevordering van het irrigatiewezen, om de toename der ellende tegen te gaan". Van Kol was een gedreven man. Toen hij afgekeurd werd voor de verdere voortzetting van zijn Indische ingenieurscarrière (onder meer bij de Sampean- en Pemaliwerken, zie hoofdstukken 3 en 5), ging hij in de politiek. Zo was hij van 1897 tot 1909 lid van de Tweede Kamer voor de Sociaal-Democratische Arbeiderspartij. In die periode maakte hij zich sterk voor irrigatiebemoeienis, onder meer door te pleiten voor een nieuw algemeen

---

<sup>8</sup> De opkomst van de Ethische Politiek ging samen met een proces van "externe" staatsvorming (zie hoofdstuk 2), m.n. door de "verovering" van Atjeh door Van Heutsz (1898 - 1904). Van Heutsz werd in 1904 gouverneur-generaal. Hij stond voor orde en veiligheid, in de overtuiging dat dit voorwaarden waren voor ontwikkeling en welvaartsstijging. In zijn denken stond de "imperialist" Van Heutsz dicht bij de notoire "ethicus" dr C. Snouck Hurgronje, Islam-kenner en adviseur van het gouvernement. (Zie Gonggrijp 1957: 197, Van 't Veer 1980a: 186 e.v.; zie voor de Ethische Politiek nog De Jong 1990).

irrigatieplan. (Zie voor het leven van Van Kol: Van Sandick 1926)<sup>9</sup>.

Van Kol presenteerde zijn plan in een vergadering van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs (d.d. 9 april 1901). Hij ging uit van "den droevigen toestand van de Javaansche bevolking" en stelde, dat als men deze wilde verbeteren, men dan in de eerste plaats moest zorgen voor "de oplossing van het, zoo niet eenige dan toch voornaamste geheim, om welvaart te verschaffen aan die miljoenen", namelijk "door het land te voorzien van een behoorlijk bevoeiingsstelsel" (1901: 341). Met het Algemeen Irrigatieplan van Van Bosse was dat niet gelukt: Van Kol wees erop dat slechts een vijfde van het plan voltooid was (p. 346)<sup>10</sup>. Naast zijn wens het lot van de Javaanse bevolking te verbeteren, had Van Kol nog een reden om een irrigatieplan te maken. Hij deed het tevens

om een soort beperkt vertrouwen - indien zelfs niet van wantrouwen moet worden gesproken - weg te nemen, dat tegenover de irrigatie-werken is ontstaan sedert het desaster, dat met de Solo-werken heeft plaats gehad (p. 341).

Ten overvloed noemde Van Kol nog eens alle voordelen van goede irrigatievoorzieningen. Voordelen voor de Javanen: produktieverhoging, vermindering van mislukte oogst, ziekten zullen minder voorkomen, de mensen kunnen de beste tijd kiezen voor de aanplant en ook de beste soorten, mogelijkheid van tweede gewassen in de oostmoesson (suiker!) en verder "de ellende, die hem [de inlander] onherroepelijk wacht, indien niet wordt ingegrepen, zal worden voorkomen" (p. 341). Voordelen voor de regering: een hogere opbrengst van de landrente, minder afschrijvingen wegens misgewas, minder braak liggende gronden, een hogere opbrengst van de verschillende belastingen, meer opbrengst uit andere middelen, zoals spoorwegen (doordat de

---

<sup>9</sup> Van Kol studeerde aan de Polytechnische School in Delft (1871 - 1876) in de tijd dat de bekende "rode" prof. B.H. Pekelharing daar hoogleraar was. De laatste werd na zijn benoeming in 1874 meteen erevoorzitter van de Studenten Debating-Club. In datzelfde jaar werd Van Kol voorzitter van dit dispuut, "waarin destijds staatsgevaarlijk genoemde, denkbeelden werden verkondigd" (Van Sandick 1926: 1025, Van Sandick was toen secretaris van de club). Vanwege zijn socialistische ideeën liep van Van Kol een Indische studietoelage mis (Van Sandick niet, zie Ott de Vries 1933: 82; zie voor de regeling hoofdstuk 4, noot 25). Een omstreden aspect van Van Kol's reputatie betreft het feit dat hij "om geld te verdienen voor de goede zaak" (Charité et al. 1989: 347) in Oost-Java een koffieplantage kocht met geld dat hij van Domela Nieuwenhuis leende. Van Kol "verdedigde de 'uitbuiting' van de Javaan in de strijd tegen de 'uitgebuide' Europese arbeider door te verwijzen naar de goede behandeling die de Javanen bij zijn bedrijf kregen" (ibid.). Van Kol hield zich ook nog op een andere manier met water bezig, nl. door zich in te zetten voor de wichelroedelopers (Van Sandick 1926b: 1028).

<sup>10</sup> Verg. de bijdrage van Van Bosse in de discussie op het Koninklijk Instituut van Ingenieurs (1901). Voor een evaluatie van het Algemeen Irrigatieplan: zie boven en hoofdstuk 6. Van Kol (1901: 346) trok een vergelijking met Brits-Indië en noemde dat een "beschamend voorbeeld", voor Indië dus. Daar was volgens hem in 1897/98 295 miljoen gulden uitgegeven voor de bevoeiing van tien miljoen bouws (verg. de 26½ miljoen gulden die in 1900 voor het Algemeen Irrigatieplan was uitgegeven, zie hoofdstuk 6). De totale lengte van grote en kleine kanalen was in Brits-Indië volgens Van Kol gelijk aan de omtrek van de aarde. India wordt beschouwd als het geboorteland van de moderne irrigatietechniek. Belangrijk was de formule voor een "stable-regime canal" (een kanaal dat niet uitgeschuurd raakt maar ook niet aanslibt door te lage stroomsnelheid) van R.C. Kennedy, ontwikkeld in de late negentiende eeuw. Deze formule(s) werd(en) later overgenomen door Nederlandse ingenieurs, waaronder Homan van der Heide (1905). Zie Headrick (1988: 171-208), cf. Reddy (1990).



koopkracht van de bevolking toeneemt) en verder "wat anders in de eerste jaren onvermijdelijk zal blijken - besparing van uitgaven voor 'relief-works' tot leniging van den nood" (p. 342).

Wat wilde hij nu? Allereerst onderzoek. Onderzoek naar wat er nodig is aan grote werken, kleine werken en reservoirs en ook naar de benodigde hoeveelheid water. Het hieruit volgende overzicht van het "het totaal der behoeften voor irrigatie" (p. 347) vormde dan het plan. Bovendien zou er nog onderzoek gedaan moeten worden naar de beschikbare hoeveelheid water. Dit zou een overzichtskaart van de irrigatietoestand op Java kunnen opleveren. Uitvoering van al het onderzoek zou het beste gedaan kunnen worden in en door irrigatie-afdelingen en Van Kol pleitte er dan ook voor deze in te stellen overal waar dat nog niet gedaan was (er waren er op dat moment nog maar drie, Van Kol dacht aan vijftien, zie hoofdstuk 6). Als eindresultaat dacht Van Kol aan een lijst met werken. Deze zouden op verschillende manieren verdeeld kunnen worden, naar rentabiliteit of anderszins. Van Kol meende dat een bedrag van f 900.000 nodig zou zijn om hiertoe te komen.

Alvorens tot uitvoering van werken kon worden overgegaan, zou eerst nog nader technisch onderzoek vereist zijn. Maar Van Kol dacht dat tijdens het onderzoek voor het plan, al meteen een hoop werk zou kunnen worden verzet ter verbetering en uitbreiding van bestaande irrigatie. In de woorden van Van Kol (p. 346):

Er bestaan honderden dammetjes, die na kortstondig plaatselijk onderzoek kunnen worden verbeterd ten bate van den irrigatie-toestand

Er zijn ook duizenden kanaaltjes, aangelegd door de inlanders, en waarvoor de ingenieur maar enkele uren op het terrein behoeft te zijn om nuttige werken ter verbetering te geven

En in de Solovallei, daar

zijn duizenden reservoirs, waar gebleken is, dat in het algemeen de oppervlakte der reservoirs tot de oppervlakte der sawah's staat als 1 : 12. Verder zijn daar hoge dammen van takkenbossen aangelegd, die langzaam weggroten, en wordt niet tegen aanslibbing gewaakt, waardoor veel arbeids-verspilling voorkomt. Maar indien men daaraan leiding wilde geven volgens bevoegde adviezen, dan zou men door reservoirs, zooals de inlanders die gaarne aanleggen, wel niet geheel kunnen voorzien in de eischen der bevoeiing, maar misgewas zou kunnen worden voorkomen en aan den meest dringenden nood aan water kunnen worden te gemoet gekomen (ibid., cf. Kroesen 1871)

We zullen hieronder nader ingaan op de discussie over en doorwerking van de denkbeelden van Van Kol. Daarbij komt de (technische) vorm van de bevoeiingsactiviteiten aan de orde, maar ook de organisatie van de irrigatiezorg.

### **Irrigatie versus spoorwegen**

Als er niet wat gedaan zou worden, dan voorzag Homan van der Heide in 1899 hongersnood en onrust in Indie. Verbetering van de irrigatie zag hij als het enige middel waarmee de rampspoed kon worden afgewend. Hij wees erop dat in de gegeven situatie de belangen van Nederland in gevaar konden komen, maar hij (1899: 295) achtte het daarnaast een morele verplichting

om van de zijde van Nederland ten minste te trachten al het mogelijke te doen om de Javanen voor de naderende hongercrisis te behoeden; te meer daar de weg tot bereiking van dat doel is aangewezen, doch alleen de geldelijke middelen tot de uitvoering ontbreken<sup>11</sup>.

Met zijn pleidooi tot verbetering van het irrigatiewezen stond Homan van der Heide bepaald niet alleen. Het belang van irrigatiezorg werd alom erkend. Bij het BB bijvoorbeeld, zien we dat bij de eerder genoemde en geciteerde Bodemeijer, die ook nog liet weten dat de "onmiskerbare voordelen" van moderne irrigatie "toch waarlijk al te zeer in het oog springen" om te twijfelen aan het nut ervan (1903: 205, cf. echter Walbeehm 1901a en -b). De betekenis van (moderne) irrigatie werd voorts naar voren gebracht vanuit landbouwstandpunt (zie bijvoorbeeld MWO 1908: 175).

Ondanks de grote betekenis, die aan bevoeiingsactiviteiten alom werd toegekend, waren deze als welvaartsmiddel echter toch niet helemaal boven alle twijfel en discussie verheven. Er was tenminste een concurrerend terrein van ingenieurbemoeienis: de spoorwegen. De strijd over het belang van verkeersmiddelen tegenover irrigatiewerken kwam bijvoorbeeld naar voren in de discussie over het Solovalleiproject. De Meyier, tegen voortzetting van deze werken, wees daarbij op het belang van transport (Telders et al. 1900: 288). Ook tijdens de vergadering op het Koninklijk Instituut van Ingenieurs over het "algemeen irrigatieplan voor Java" kwam deze fundamentele kwestie naar voren. In antwoord op Gerlings, die zich voorstander betoonde van een gelijk opgaande ontwikkeling van beide (1901: 363), stelde Van Kol (1901: 366):

De spoorwegen zijn reeds op een onrechtmatige wijze bevoordeeld; daarvoor is viermaal meer uitgegeven dan voor irrigatie. En dan om verschillende redenen; wellicht ook omdat bij den aanleg van spoorwegen in de eerste plaats gemoeid zijn de belangen van Europeanen, terwijl irrigatiewerken uitsluitend komen ten bate van den inlander

In de Tweede Kamer was er diverse malen discussie tussen Van Kol en Pijnacker Hordijk over de aanleg van irrigatiewerken versus spoorwegen, bijvoorbeeld in diverse begrotingsdebatten rond 1900 (Van Kol 1911: 183, 303; zie ook Idema 1924: 137).<sup>12</sup> Het transportwezen was aanvankelijk de zorg van een onderdeel van BOW en de concurrentie met irrigatiezorg was dus wat dat betreft een interne aangelegenheid. Toen transport echter in 1909 ondergebracht werd bij het nieuwe Departement van Gouvernementsbedrijven, kreeg de strijd over irrigatievoorzieningen tegenover

---

<sup>11</sup> Homan van der Heide benadrukte daarnaast ook het belang van bevoeiing voor de suikerindustrie (zie b.v. 1901: 379 e.v.).

<sup>12</sup> Gerlings was bestuurslid van het Indisch Genootschap. Pijnacker Hordijk was overigens wel een voorstander van de Solowerken (zie hoofdstuk 7) en hij schaamde zich ook niet voor "irrigatie-fanatisme" (zie onder). Hij (1901: 362) was het zelfs met Van Kol's pleidooi voor een nieuw irrigatieplan eens, maar niet met diens voorkeur voor kleine werken. In het debat over de stopzetting van de Solowerken zei hij: "Waarom de heer van Kol alleen de bevolking, wier gronden door kleine werken bevoeid kunnen worden, wil helpen en een ander gedeelte aan hun ellendig lot wil overlaten, blijft voor mij een raadsel" (Handelingen der Staten-Generaal, zie "De Ingenieur" 1903: 866). Met betrekking tot de Solowerken vroeg Pijnacker Hordijk (ibid.) zich af of daar net als in Demak eerst hongersnood moest optreden, alvorens de regering in actie zou komen.

## Grote versus kleine werken

Het verbeteren van de irrigatietoestand op Java had misschien niet alle, maar toch grote aandacht. De vraag was alleen: in welke vorm? Van Kol deed daarvoor met zijn algemeen irrigatieplan een belangrijke suggestie. De kritiek was echter niet mis. Gerst (1901: 417) verwees in de discussie op het Koninklijk Instituut van Ingenieurs naar minister van Koloniën Cremer, die over het plan van Van Kol gezegd zou hebben: "Laten wij toch met zoo'n algemeen irrigatieplan een spijker maken waaraan goede plannen kunnen worden opgehangen", en concludeerde:

Tot op heden zijn er twee kapstokken, waaraan elk irrigatiewerk dreigt te worden opgehangen. De eerste is de rentabiliteit, de tweede is de angst voor misrekening, als gevolg van den tegenvaller met de Solo-vallei, en nu gaat de heer Van Kol de derde daarstellen met zijn algemeen irrigatie-plan. We krijgen op die manier een geheele vestiaire, waarin de irrigatie-plannen veilig opgeborgen zullen worden.<sup>14</sup>

Een andere kritiek kwam van De Meyier (1902), die in zijn gelijknamige artikel het irrigatie-fanatisme aan de kaak stelde. Hij liet zich niet overtuigen door de voordelen die Van Kol naar voren had gebracht (1902: 187-190). De Meyier haalde de gebeurtenissen in het Keningebied aan, waar, zoals bekend, onder invloed van moderne bevoeiing de landbouwproductie eerst omhoog was gegaan en vervolgens naar beneden. Verder betoonde hij zich weinig enthousiast over de gevolgen voor de bevolking van (een uitbreiding van) de suikerindustrie, onder meer vanwege de dan teruglopende rijstcultuur<sup>15</sup>. De Meyier (p. 185) vond van Van Kol's initiatief ook dat opstelling van zo'n plan vertraging kon brengen in de aanleg van irrigatiewerken.

Het woord van de minister beïnvloedde de ingenieurs, maar omgekeerd richtte de minister zich weer op wat zij ervan vonden. Tijdens de behandeling van de Indische

---

<sup>13</sup> Zie voor de concurrentiestrijd van de irrigatie- versus de spoorwegingenieurs Van Doorn (1994a: 123-145). Zie voor de ontwikkeling van de spoorwegen ook Van Doorn (1994b). Interessant vanuit het gezichtspunt van professionalisering is dat irrigatie en spoorwegen in hetzelfde schuitje hadden gezeten: beide terreinen van overheidszorg gingen in het kader van het staatsvormingsproces in de negentiende eeuw een soortgelijk emancipatieproces door (zie ook Post 1979: 16-19). Zie bijlagen G en H.

<sup>14</sup> Gerst werkte aan een deel van de Indramayu (of Sindopraja-Dutamati) werken, dat in 1899 in gebruik werd genomen (het hele werk was voltooid in 1917). De discussie op het Koninklijk Instituut van Ingenieurs over het plan van Van Kol zette zich zonder aanwezigheid van de geestelijke vader voort in een volgende vergadering (d.d. 11 juni 1901).

<sup>15</sup> De Meyier verwees daarbij naar De Jaager (1901). Deze resident (van Kediri) schreef in reactie op een nota uit 1899 van de hoofdinspecteur van Cultures, H.J.W. Lawick van der Pabst, op verzoek van Kraus van de Solocommissie een nota over de rentabiliteit van waterwerken. De Jaager achtte irrigatieverbetering noodzakelijk voor de bevolkingslandbouw, terwijl hij ook grote voordelen ervan zag voor de suikerindustrie. Kraus vond de nota dermate belangrijk dat hij niet aarzelde "gebruik te maken van de mij door den schrijver verleende vergunning, om daaraan openbaarheid te geven" (Kraus in zijn voorwoord tot de gepubliceerde nota; zie ook Telders et al. 1900). De actie van Kraus is vergelijkbaar met de overname van het stuk van Bodemeijer in het begin van dit hoofdstuk.

begroting voor 1903, bracht Van Kol zijn plan voor de vierde maal ter sprake in de Kamer. Onder verwijzing naar de discussie op het Koninklijk Instituut van Ingenieurs in 1901, ging minister Idenburg er echter niet op in (Handelingen der Staten-Generaal, zie "De Ingenieur" 1902: 874)

Van Kol's suggestie om kleine irrigatiewerken uit te voeren, ter verbetering en uitbreiding van de bestaande irrigatie, viel beter. Zulke werken waren al eerder bepleit (bijvoorbeeld door Van Icken 1891: 423-424) en in de periode 1885-1890 hadden ze zelfs officieel prioriteit genoten. Maar met het Algemeen Irrigatieplan was de ontwikkeling van de bemoeienis met irrigatie een andere kant uitgegaan, in de richting van grote werken. De technisch-wetenschappelijke methode, of de wijze waarop de ingenieurs deze hanteerden, bevorderde "theoretisch" werk, zoals het uitvoerig verzamelen van allerhande data in het veld. Dit werkte een fixatie op grote projecten in de hand. Van Bosse schrapte in zijn tijd de rangorde in irrigatie-activiteiten, omdat deze de uitvoering van een aantal grote projecten, die gebaseerd waren op de verzameling van data, verhinderde (zie hoofdstuk 6, zie ook ENI deel IV 1921: 727). Veel ingenieurs zouden deze weg het liefst vervolgen. Homan van der Heide bijvoorbeeld. In het boek waarin hij een apologie van de Solowerken gaf (1899), ontpopte hij zich ook overigens als een voorstander van grootschalige irrigatie-activiteiten (zie ook Van Sandick 1912b). Maar omdat de resultaten tegenvielen, was er rond 1900 tevens twijfel (ook bij Van Sandick 1912b, zie onder) en namen ingenieurs kleine werken opnieuw serieus in overweging. De Meyier stond in dit opzicht wel aan Van Kol's zijde: hij pleitte eveneens voor een kleinschalige aanpak (1902: bijvoorbeeld p. 185, cf. echter pp. 194-195).

Het kleine schoot wortel. Dat gold in de eerste plaats de verbetering en totstandkoming van kleine, doch moderne irrigatiewerken. De directeur van BOW, H.P. Mensinga (1901-1905), nam daartoe in 1904 stappen (zie Creutzberg 1972: 310). In de tweede plaats kreeg verbetering van Javaanse irrigatie de aandacht. In 1905 vaardigde de directeur van BOW, A.P. Melchior (1905-1908), een circulaire uit ter ondersteuning van dorpsirrigatie. Hiermee werden de residenten en de chefs van de Waterstaats- en irrigatie-afdelingen ervan in kennis gesteld dat de regering

met behulp van een deel van de door Nederland in het belang van de economische ontwikkeling van Indie beschikbaar gestelde gelden, thans in staat- en bereid is Haar hulp verder uit te strekken en meer dan voorheen aan werken ten dienste der inlandsche bevoelingen steun te verleen (in MWO 1910, bijlage 8)

Minister Idenburg had daar eerder bij gouverneur-generaal Van Heutsz op aangedrongen, onder meer in een brief van 12 januari 1905 (zie Creutzberg 1972: 310 e.v.). Daarin kritiseerde hij tevens de reserve, die hierbij bestond bij BOW-directeur Mensinga. Deze was bang dat de bevolking leidingen "van geheel lokaal belang" voor rekening van het gouvernement zou laten uitvoeren. De minister vond dat echter niet erg. Het doel, verbetering van de economische situatie, heiligde de middelen, "ook al werkt die verbetering slechts in kleine kring, en al zou men de zorg daarvoor onder gewone omstandigheden aan de dessa zelve overlaten" (Creutzberg 1972: 311).<sup>16</sup> Niet vreemd in

---

<sup>16</sup> In 1909 deed de directeur van BOW, W.J.K. van Goor (1908-1911), een vervolgcirculaire uitgaan. Hierin werd de taak van de belanghebbende bevolking verruimd. Krachtens de circulaire van 1905 was deze alleen aanspreekbaar voor het graafwerk. Dat werd nu "voor zoveel mogelijk den te verrichten koelarbeid" (MWO 1910, bijlage 9). De circulaire van 1905 was mede het gevolg van de

dit verband is dat onder ingenieurs de Javaanse irrigatie, waar zij sinds De Bruyn toch grotendeels de vloer mee hadden aangeveegd, een herwaardering onderging. Zo stelde Weijs (1913: 6) dat de Javaan zich met zijn ervaring "den roep veroverd" heeft een "geboren waterbouwkundige" te zijn<sup>17</sup>.

De aandacht voor de landbouw van de Javaanse bevolking versterkte de voorkeur voor kleine irrigatieprojecten. Het ethische beleid maakte irrigatiezorg ondergeschikt aan bevordering van de bevolkingslandbouw. Verbetering van deze landbouw was steeds een belangrijke doelstelling geweest van de ingenieursbemoeienis met irrigatie (Van Iicken - 1891- pleitte voor eenvoudige irrigatiewerken in combinatie met maatregelen tot verbetering van de Javaanse landbouw). De grote projecten hadden echter in dit opzicht onvoldoende effect gehad. In landbouwkringen was men om die reden niet zo enthousiast over grote werken, terwijl Javaanse bevoeling hier juist veel waardering kreeg (MWO 1908: 175 e.v.). Het ingenieurspleidooi voor werken van geringe omvang was dan ook goed besteed aan de landbouwkundigen. Zoals we al gezien hebben, ging men met de uitvoering van de (grote) projecten van het Algemeen Irrigatieplan van 1890, waaronder bijvoorbeeld die in het de Pemali-Comalgebied, intussen wel gewoon door en werden sommige onrendabele werken met het Algemeen Werkplan van 1907 extra gesteund. Daar hield men het echter bij: nieuwe grote werken werden vooralsnog niet in behandeling genomen. Dat zou pas later weer gebeuren (zie onder).

### **Technisch versus landbouwbeheer**

Er was nog ander idee van Van Kol, dat zijn weg vond naar het beleid, namelijk het verbeteren van het beheer. We hebben gezien, dat de ingenieursbemoeienis met irrigatie zich in de negentiende eeuw gaandeweg was gaan uitstrekken tot in het tertiaire vak. Het was met name Lamminga, die deze ontwikkeling voltooide in zijn Pekalen- en Pemaliwerken. Een logische volgende stap was een grotere betrokkenheid bij het beheer. Voor dit doel werden irrigatie-afdelingen opgericht. Van Kol nu pleitte in feite voor uitbreiding van deze afdelingen, ook als geen grote werken tot stand gekomen waren. De afdelingen konden (kleine) werken voorbereiden.

Het Departement van Landbouw, waarvan onder ingenieurs algemeen erkend werd dat dat goede diensten kon bewijzen bij de irrigatiezaak, concurreerde met BOW over het beheer van irrigatiesystemen. Ingenieurs van naam pleitten ervoor de exploitatie van irrigatiewerken over te brengen naar Landbouw. Met de invoering van irrigatie-afdelingen (vanaf 1888), kwam het irrigatiebeheer in handen van ingenieurs. Dit was een grote verbetering in vergelijking met de situatie daarvoor, waarin bestuursambtenaren het

---

denkbeelden van BOW-directeur De Meyier (zie Thal Larsen 1912: 929). Zie voor de bevordering en verbetering van kleine en Javaanse werken ook Creutzberg 1972: 180-181 (in een nota van minister Idenburg aan gouverneur-generaal Rooseboom) en 194-195 (antwoord van Rooseboom).

<sup>17</sup> Zie voor een volledige weergave van het betreffende citaat hoofdstuk 4. Weijs (1913) liet er echter overigens geen twijfel over bestaan dat hij de moderne irrigatie superieur achtte aan de Javaanse. Een positief oordeel over de Javaanse irrigatie vinden we ook bij De Meyier (1902: 181-182). Traditionele bevoeling had een goede naam gehad onder bestuursambtenaren, maar dat lijkt rond 1900 voorbij. Bodemeijer vond het in ieder geval maar niets. Hij (1903: 205) refereerde aan deze bevoeling in termen van "knoeien en morsen" en noemde de toestand waarin dit "naar hartelust" mogelijk was een "eldorado voor ieder rechtgeaard Javaansch landhouwer".

beheer voor hun rekening namen. De bouwactiviteiten op het vlak van irrigatie en de invoering van het technisch beheer leidden ertoe dat de suikerproductie duidelijk toenam. Behalve door de beschikbaarheid van voldoende water en de zekerheid van de toevoer kwam dat tevens door het landbouwkundige onderzoek van de proefstations voor de suiker. Bij de produktie van rijst en tweede gewassen waren echter geen positieve produktieresultaten. Benutting van het irrigatiewater vereiste rationeel handelen van de boer. De landbouwkundige kennis, die hiervoor nodig was, ontbrak hem echter. Maar de ingenieurs, belast met het beheer van de werken, hadden die kennis evenmin. Irrigatiebeheer door landbouwkundigen zou dan ook (opnieuw) een verbetering zijn. Van Sandick, die dit alles betoogde (1911: 947, 1912b: 920), meende dat hiermee een geheel nieuw tijdperk zou worden ingeluid, het tijdperk van het landbouwbeheer van de irrigatie:

Want irrigatie moet middel blijven, geen doel. Het doel moet zijn behartiging van de belangen van den inlandschen landbouw, en de leering en leiding daarvoor kan alleen geschieden door landbouwkundigen (Van Sandick 1912b: 923, zie ook hoofdstuk 1).<sup>18</sup>

Van Sandick constateerde dat in 1912 door een reglementswijziging (zie onder) ook andere waterstaatswerken tot het terrein van de irrigatie-afdelingen gingen behoren. Hij stelde dat de irrigatie-afdelingen daarmee meer op waterstaatsafdelingen waren gaan lijken. Van Sandick meende dat zodoende de exploitatie van irrigatiewerken gevaar liep. Hij was ervan overtuigd dat men met de wijziging anticipeerde op de overgang van het beheer naar Landbouw. Van Sandick (1912b: 923) had aanwijzingen dat er "een stille kracht werkzaam in die richting" was.<sup>19</sup>

Er waren echter ook andere meningen, bijvoorbeeld van Numans, die vanaf 1907 bij de Pemaliwerken werkte. Hij (1916: 342) stelde dat

het van weinig kennis van zaken [getuigt] om, zooals sommigen wenschen, het geheele irrigatiewezen, dat vrijwel geheel door de techniek wordt beheerscht onder het terzake ondeskundig landbouwdepartement te brengen.  
De werkzaamheid van het landbouwdepartement dient in het tertiaire vak te liggen.  
Bemoeienis van het landbouwdepartement met de hoofdwatervedeeling heeft geen zin, omdat deze toch geheel beheerscht wordt door de watervedeeling van het

---

<sup>18</sup> De cijfers die ik eerder gaf, gaven minder aanleiding voor zo'n positieve evaluatie van de bijdrage van moderne irrigatiewerken aan de suikerindustrie. Zie voor het karakter van de Javaanse landbouw en het belang van bevoeiing daarvoor Smits (1929: 122-137 en 58-62).

<sup>19</sup> Van Sandick (1912b: 921-922) noemde als medestanders de ingenieurs J.C. Heijning (oud-chef van de eerste Irrigatie-afdeling Serayu en ook van die van Serang, met de Demakse werken), M. Ypelaar (leverde een bijdrage aan de totstandkoming van de Pekalenregeling en was chef van de afdeling Brantas, zie voor hem Van Sandick 1926a), J. Nuhout van der Veen (oud-chef van de Technische Afdeling E, zwengelde de discussie aan met een publikatie uit 1907), E.A.C.F. von Essen (opvolger van Pierson bij de Solowerken), en ook dr M. Treub (directeur van Landbouw). Er gingen zelfs stemmen op de hele irrigatiedienst naar het landbouwdepartement te verhuizen en BOW op te heffen! (zie MWO 1908: 189).

Het beheer van irrigatiewerken ging uiteindelijk niet naar het landbouwdepartement. In plaats daarvan ontwikkelde zich in de praktijk van het irrigatiebeheer een samenwerking tussen vertegenwoordigers van beide departementen alsook van het BB (Ik kom hierop terug in de laatste paragraaf van dit hoofdstuk)<sup>21</sup>.

### Rente en slib

Het Departement van Landbouw was vooral actief op irrigatiegebied via de consultants van de landbouwvoorlichtingsdienst. Een belangrijke taak van hen was de inschatting van de te verwachten voordelen van werken in relatie met de kosten: de rentabiliteit dus. Toen het beleid in ethische zin veranderde kregen niet-productieve werken weliswaar een kans, maar het rentabiliteitscriterium zelf bleef van kracht. Het werd zelfs aangescherpt: de bevolkingslandbouw moest profiteren. In 1903 werd de Rentabiliteitscommissie om die reden uitgebreid met een vertegenwoordiger van de nieuwe landbouwdienst, vanaf 1905 het Departement van Landbouw. Net als de vertegenwoordigers van BOW en Binnenlands Bestuur was de landbouwkundige (een inspecteur) een permanent lid. De bemoeienis van de landbouwconsultanten met irrigatie omvatte dus de behandeling van voorstellen voor irrigatieprojecten en verder het uitbrengen van adviezen met betrekking tot waterverdeling en plantregelingen. Daarbij hielden ze zich ook bezig met het uitvoeren van veldproeven. Belangrijk hierbij was de bepaling van de waterbehoefte van verschillende gewassen, waaronder uiteraard rijst. De proeven waren eveneens gericht op de bemesting, waarbij het slibgehalte van het water een factor was (Mededeelingen 1924 317-319, 314; zie ook Metzelaar 1946: 208).

---

<sup>20</sup> Andere tegenstanders (genoemd bij Van Sandick 1912 922) waren Lamminga (zie 1910 20-22), Homan van der Heide en De Meyier. Ook Weijs was een tegenstander evenals Cramer (1914 18-19) en BOW-directeur Melchior. Zie voor een discussie tussen laatstgenoemde directeur en zijn ambtsgeenoot van Landbouw Treub (en hun opvolgers Van Goor en Lovink) Creutzberg (1972 327-341, 351). Aandacht voor de kwestie ook in MWO (1908 52-53 en 189). Over het standpunt van het BB kan ik tot slot meedelen dat dit tevreden was met de bestaande situatie, directeur van Binnenlands Bestuur S. de Graaff was dat in ieder geval (Creutzberg 1972 372).

<sup>21</sup> Van Goor en Lovink, de opvolgers van Melchior en Treub bij resp. BOW en Landbouw (zie noot 20) wilden een proef nemen (Creutzberg 1972 340). J. Sibinga Mulder, die Lovink opvolgde, was tegen overbrenging van de irrigatie-afdelingen naar zijn departement! (Sibinga Mulder 1912 190-193, inclusief discussie met o.m. Van Sandick). Zie bij deze kwestie nog Saltet (1912) die een brochure van voorstander Nuhout van der Veen ("Nogmaals 'irrigatie en landbouw op Java'") bespreekt. Saltet benadrukte dat het waterbeheer was toevertrouwd aan de resident en betoonde zich ingenomen met de samenwerking van bestuur en irrigatiepersoneel. Hij zag wel mogelijkheden voor een vruchtbare inschakeling van landbouwkundigen, maar meende dat deze net zo min als ingenieurs "gezagvoerend" moesten optreden. Vermeldenswaard vanuit professionaliseringsperspectief is Saltet's mening dat de ingenieur zich aan zijn taken moeten houden en niet moet "liefhebberen op landbouwkundig gebied" (1912 71, dezelfde kritiek die ingenieurs in de vorige eeuw hadden op bestuursambtenaren!) en ook niet direct of indirect naar gezag moeten streven (door het gezag op te eisen). Tekenend in dit verband is verder de wijze waarop hij zich over de landbouwkunde uitliet. Dit zou geen "exacte wetenschap" zijn, "doch berust voor een groot deel op waarneming" en "eene landbouwkundige opleiding is geen noodzakelijke eisch tot ontvankelijkheid voor indrukken van waarneming" (p. 71). Dit soort denigrerende meningen was ooit de ingenieurs ten deel gevallen (zie hoofdstuk 4).

Rond de eeuwwisseling nam de aandacht voor slib toe en wel omdat de verhoging van de opbrengst ten gevolge van moderne irrigatie vaak tegenviel. We zagen in hoofdstuk 7 dat De Meyier (1902) erop wees dat het water in lange kanalen zijn slib verloor. Hij nam daarmee afstand van het standpunt van de Solocommissie, die slib vooral als een probleem zag (zie hoofdstuk 7, noot 28). Javaanse irrigatie deed het volgens De Meyier goed in dit opzicht: hierbij bereikte veel slib de velden, onder meer doordat men bandjirs, die slibrijk waren (bandjirslib!), toeliet in de leidingen. Dit gaf wel weer veel schade, reden dat men eerder bij moderne voorzieningen het slib helemaal probeerde te weren (bijvoorbeeld bij de Pekalenwerken). Homan van der Heide wijdde in 1900 een beschouwing aan de bemestende werking van irrigatiewater en betoogde dat het bevoeiingsvraagstuk te veel was gezien als een hydrotechnisch (water op de velden) en te weinig als een landbouwkundig en economisch vraagstuk. Op basis van allerlei onderzoek wees hij erop dat slib essentieel was bij de bemesting van de grond en bevoeiingswater zou dan ook veel slib moeten bevatten. Homan van der Heide (1901) kritiseerde het standpunt van de Solocommissie dat het slib wel in de leidingen mocht komen, maar verder niet (dit was al wel een stap verder dan de oudere opvatting dat het slib buiten de leidingen moest blijven). Beter was in zijn visie, dat alleen zwevende slibdeeltjes in de kanalen werden toegelaten en dat die dan via een flinke stroomsnelheid in de leidingen naar de velden moesten worden geloodst. (Zie ook Homan van der Heide 1905).

Slibbemesting was bij uitstek een landbouwkundige aangelegenheid en het landbouwoverzicht van het welvaartsonderzoek ging dan ook uitgebreid in op bovenstaande discussie (MWO 1908: 175-180). Afgezien van veldproeven in verband met irrigatieprojecten, deed men bij Landbouw algemeen onderzoek naar het slibgehalte van bevoeiingswater. Daarbij vroeg men zich tevens af wat de betekenis van dat slib was. De uitkomst bij dit laatste was dat slib essentieel was, maar niet zonder meer: voor de bemesting van de grond waren andere in het water opgeloste stoffen even belangrijk, zo niet belangrijker! (MWO 1908: 180; vergelijk de opmerkingen van Treub bij Creutzberg 1972: 327, 351; zie verder Metzelaar 1946: 207-208, Smits 1929: 52-57 en ook Berger 1915; ander landbouwkundig onderzoek komt hieronder nog ter sprake).

Een belangrijke kwestie die in samenhang met de rentabiliteit opkwam betrof het betalen van een financiële bijdrage door de suikerfabrikanten aan het irrigatiebeheer. In dit verband werd de reeds in hoofdstuk 6 vermelde Permanente Irrigatiecommissie ingesteld (in 1906). Deze commissie en de Rentabiliteitscommissie werden in 1916 samengevoegd tot de "Commissie in het belang van het Irrigatiewezen op Java en Madoera".<sup>22</sup>

---

<sup>22</sup> Van Rees en De Graaff (1900 en 1907) De Permanente Irrigatiecommissie moest het stellen zonder een landbouwvertegenwoordiger (zie Metzelaar 1946: 206). Behalve over een bijdrage aan de kosten van aanleg en beheer ging de discussie ook over andere door de suikerindustrie te betalen bijdragen, b.v. een belasting per bouw (zie De Jaager 1901). Zie voor een discussie over irrigatie i.v.m. de suikerindustrie Sibinga Mulder (1912), waarbij deze landbouwkundige reacties kreeg van o.m. Lamminga en Ypelaar. Alle problemen van de suikercultuur voor de bevolking passeerden hierin de revue, waarbij ook aandacht geschonken werd aan de zogenaamde rietbranden. Deze kwamen in verschillende streken voor, o.m. in Besuki (Sampeangebied). Zie Van Kol (1911: 190), Van Goor (1985: 60) en Elson (1984 en 1979).



Het welvaartsonderzoek bekrachtigde tot op zekere hoogte de beleidskoers, die onder invloed van de ethische richting ten aanzien van irrigatie-activiteiten vanaf het begin van de twintigste eeuw gevolg werd: aanleg van kleine werken, verbetering van Javaanse voorzieningen en bevordering van het technische waterbeheer. Volgens het irrigatie-overzicht kwamen er maar twee (zeer) grote projecten in aanmerking om eventueel te worden uitgevoerd: de Solovalleiwerken (daarmee rekende het rapport dus niet bepaald definitief af met het project!) en de Krawangwerken. Andere grote werken werden wel genoemd, maar de conclusie was toch dat "voornamelijk gestreefd [zal] moeten worden naar verbetering van bestaande irrigaties" (MWO 1910 214). De verzachting van de rentabiliteits (qua toepassingsgebied, niet het criterium zelf, zie boven), die in het Algemeen Werkplan was verwerkt, werd in het rapport bevestigd, met name voor kleine werkjes (MWO 1910 214<sup>23</sup>).

Ten aanzien van het beheer was de uitkomst dat de grootste verbeteringen op het gebied van irrigatie sinds 1885 te danken waren aan de irrigatie-afdelingen. Dat betekende voor de toekomst

dat aan behoud en verbetering zoomede deskundig beheer van 't bestaande de voorrang toegekend moet worden boven den aanleg van geheel nieuwe werken en het allermintst aanbeveling verdient aan de laatste groote sommen te besteden zolang die geheel of gedeeltelijk gevonden moeten worden door schadelijke bezuiniging op 't eerste (MWO 1910 238-239)

Homan van der Heide was het ermee eens dat de irrigatie-afdelingen van groot belang waren geweest voor de bereikte resultaten, alhoewel hij dat gegeven wel betreunde. Dat het beheer voorrang moest krijgen, was volgens hem "geheel onjuist". Uitbreiding van irrigatievoorzieningen achtte hij van meer belang voor produktieverhoging en economische vooruitgang en bovendien goedkoper. (MWO 1910. 239, noten 1 en 2). Zoals de kleinschalige irrigatiebenadering was blijven sluimeren in de periode dat grote projecten werden aangelegd, zo bleef echter ook het "more of the same"-scenario van Homan van der Heide op de achtergrond wel aanwezig.

Homan van der Heide vertrok naar Thailand, dat in die tijd wel mogelijkheden leek te bieden voor de aanleg van grote irrigatiewerken<sup>24</sup>. Toen hij later terugkwam in Indie, werd hij directeur van BOW (1911-1914). In die hoedanigheid probeerde hij het Soloproject weer op gang te krijgen en gaf hij de Krawangwerken, een nieuw groot irrigatieproject, een impuls. Homan van der Heide kreeg bij zijn initiatief ten aanzien van de Solowerken steun van Thal Larsen (1912). Deze keerde zich tegen de kritiek van de Meyier (1912a) op Homan van der Heide's voorstel keerde en hekelde de opvatting dat de aanleg van kleine werken beter zou zijn. Thal Larsen merkte naar aanleiding van de circulaire van Melchior uit 1905 op dat deze had geleid tot de duurste en minst dringende werken.

---

<sup>23</sup> Bij de kleine werken werd Van Kol aangehaald (MWO 1910 214)

<sup>24</sup> Homan van der Heide deed dat op verzoek van de koning van Thailand, die met moderne irrigatie zijn land wilde opstoten in de vaart der volkeren. Door allerlei omstandigheden zouden deze werken pas na de Tweede Wereldoorlog worden uitgevoerd (Ten Brummelhuis 1996)

Uiteindelijk had de lobby voor grote irrigatiewerken resultaat: deze werden vanaf omstreeks 1915 weer mogelijk. Toen de voorstellen en besluiten van de welvaartscommissie in 1914 uitkwamen viel daar dan ook het volgende advies aan het gouvernement in te lezen.

Een van de krachtigste middelen tot bevordering van de volkswelvaart op Java is gelegen in de verbetering der bevoelingen, in de eerste plaats door den aanleg van nieuwe bevoelingen, in de tweede door verbetering van bestaande, mits de laatste daarbij niet te zeer op den achtergrond gerake (MWO 1914 29)

Met dit Salomonsoordeel had weer een omkering van werken plaatsgevonden eerst groot, dan klein! Ten aanzien van het technisch beheer gaf hetzelfde rapport aan dat dit uitgebreid zou worden, maar dat de aanleg van grote werken voorrang kreeg <sup>25</sup>

Met betrekking tot de verhouding tussen de suikerindustrie en de bevolkingslandbouw nam de welvaartscommissie een besluit dat de kool en de geit leek te sparen. bij het regelen van de watervoorziening was "bevoelingsbevoorrechtiging", zoals bij de dag- en nachtregeling, "ongelimiteerd" toegestaan, behalve wanneer dit de Javaanse landbouw "te zeer" zou benadelen (MWO 1914 38). Het alternatief voor de dag- en nachtregeling, die in de suikergebieden bestond, was het wadukstelsel, waarbij het water 's nachts werd opgezameld in kleine reservoirs (nachtwaduks) en overdag naar de rijstvelden werd gevoerd. Na tal van onderzoeken, de eerste in 1893 en de laatste in 1915-1916, na vele debatten en na enige jaren van proefnemingen met nachtwaduks, besloot het gouvernement in 1919 op voorstel van voornoemde Commissie in het belang van het Irrigatiewezen het wadukstelsel door te voeren en de dag- en nachtregeling af te schaffen. <sup>26</sup>

### **BOW in verandering**

De matige resultaten, die behaald waren met het Algemeen Irrigatieplan, en de gebeurtenissen in de Solovallei, die het vertrouwen in de ingenieurs ernstig hadden geschaad, leidden ertoe dat er rond de eeuwwisseling stemmen opgingen om Waterstaat te reorganiseren. Suggesties kwamen, zoals we zagen, van Lamminga. Tot uitvoering van zijn verbeteringsvoorstellen kwam het echter niet. En dat was niet zo verwonderlijk. Wat Lamminga (1900 en 1910) wilde, was terug naar de gouden tijd dat de ingenieurs met hun

---

<sup>25</sup> Besloten werd tot "invoering van irrigatiebeheer in algemeenen zin" (MWO 1914 21) "Algemeen" betekende dat veel werd overgelaten aan het Javaanse bestuur. De betreffende vergadering van de welvaartscommissie werd bijgewoond door BOW-directeur Homan van der Heide. Van landbouwbeheer was geen sprake. Bij die gelegenheid was er ook weer enige steun voor de Solowerken en wel van K. A. R. Bosscha, hoofdadministrateur der onderneming Malabar (Bandung) (MWO 1914 28).

<sup>26</sup> ENI (deel V 1927 461-466), Van der Marel et al. (1919). Zie voor discussie de rapportage van het welvaartsonderzoek (b.v. MWO 1914 29-38 zie boven) en verder Ypelaar (1914), Ramaer (1914) en ook "De Waterstaatsingenieur" (1915 73-82, artikelen van o.m. mr. Ramaer, J. Sibinga Mulder en Ypelaar, pp. 184-187, artikel van ingenieur G. J. Dijkerman en pp. 255-261, artikelen van Dijkerman en ir J. O. de Kat). Aandacht voor de behandeling van de dag- en nachtregeling in het parlement in "De Waterstaatsingenieur" (1915 82-86). Een verslag van proefnemingen is te vinden bij Cramer (1919 en 1921). Laatste genoemde was de grote promotor van het wadukstelsel.

Irrigatiebrigade alleenheerschappij hadden (of iets wat daar in ieder geval dicht in de buurt kwam). Machtsvergroting dus, en dat zat er, zeker na de Solowerken, niet meer in. Maar wat gebeurde er dan wel?

We maakten al melding van de geheime voorstellen van de Solocommissie en de nieuwsgierigheid van Van Sandick (die dacht dat het de kant uit ging van de situatie van voor 1885) daarnaar. Tijdens de behandeling van de Indische begroting voor 1903, liet de minister weten dat de reorganisatie van Waterstaat volgens de inzichten van de Solocommissie moest wachten op de besluitvorming rond decentralisatie van het bestuur in Indië (Handelingen der Staten-Generaal, zie "De Ingenieur" 1902: 874). Toen de Nederlandse regering in 1903 besloot tot decentralisatie over te gaan, waren de gevolgen voor Waterstaat echter beperkt. Alleen de uitvoering en het onderhoud van plaatselijke en gewestelijke werken viel toe aan lokale raden. Deze trokken hiervoor op den duur eigen personeel aan. Aangezien het maar om werkzaamheden van bescheiden omvang ging, bleek vermindering van centraal waterstaatspersoneel nauwelijks mogelijk. De decentralisatie leidde dus uiteindelijk tot een uitbreiding van het technisch personeel als geheel en, onder meer daardoor, tot een verhoging van de kosten ten behoeve van irrigatiewerken. (ENI deel IV 1921: 729).

Na 1900 nam de activiteit van Waterstaat toe. Onder de nieuwe politiek werden ook de Buitengewesten, waar de door Van Deventer bedoelde emigratie vanuit Java naar toeging, het toneel van irrigatiewerken. Verder namen de taken van BOW toe. Dit leidde tot oprichting van nieuwe technische afdelingen, zodat er uiteindelijk in 1915 vijf van deze afdelingen waren: Irrigatie en Afwatering, Bruggen en Wegen, Gebouwen, Havenwezen en Assaineringswerken<sup>27</sup>. Een en ander bracht met zich mee dat uitbreidingen in de personele sfeer nodig waren. Dit voerde in 1907 tot het besluit dat de formatie elk jaar bij de Indische begroting werd vastgesteld. (ENI deel IV 1921: 729).

Decentralisatie, uitbreiding van het aantal irrigatie-afdelingen (zie hoofdstuk 6) en toenemende activiteit van BOW gaven in 1910 aanleiding tot invoering van een nieuw reglement voor Waterstaat (Indisch Staatsblad 1910). Hierin kwamen vanaf 1912 weer wijzigingen, onder meer vanwege personeelstekort. De organisatie veranderde uiteindelijk als volgt. Er werden drie Waterstaatsafdelingen ingesteld. Dat gebeurde alleen op Java en Madura. De standplaatsen van de chefs waren: Batavia, Semarang en Surabaya. De buitenbezittingen, die voorheen in twee Waterstaatsafdelingen vielen, werden onderverdeeld in drie inspecties. De inspecteurs waren gevestigd in Medan, Palembang en Makassar. Een andere verandering was dat de irrigatie-afdelingen direct onder toezicht van het departement kwamen (dus geen supervisie meer van de resident). Grotere irrigatie- en havenwerken ressorteerden eveneens onder het departement, andere openbare werken (inclusief kleinere irrigatiewerken) vielen onder de Waterstaatsafdelingen. De irrigatie-afdelingen kregen meer taken: ook andere openbare werken kwamen onder hun beheer. De Waterstaatsafdelingen kregen verder "een adviserende bemoeienis" met de werken die door de gewestelijke en plaatselijke raden beheerd werden. (ENI deel IV 1921: 729-730, zie ook Van Sandick 1912b: 922-923)<sup>28</sup>.

---

<sup>27</sup> Zie ook de verslagen van BOW die deze indeling volgen

<sup>28</sup> Vanwege het personeelstekort trok men in deze periode Deense en Duitse ingenieurs aan! (Cramer 1914: 52). Personeelsproblemen werden al door Saltet (1896) aangekaart. Na oprichting van de Technische Hogeschool in Bandung (zie onder) kon in de behoeften voorzien worden met in Indië opgeleide ingenieurs en nam het aantal buitenlandse ingenieurs af (zie bijlage F).

# Irrigatie en staat

## Werken

In 1893 startte Pierson de Solovalleiwerken. Kort samengevat kwamen deze op het volgende neer. Door de slibrijke rivier naar het noorden af te leiden, beoogde het project de haven van Surabaya te beschermen. De werken omvatten tevens een kanaal ten behoeve van de scheepvaart en de drinkwatervoorziening en een irrigatieprogramma. Met dat laatste waren de Solowerken verreweg het grootste irrigatieproject van het Algemeen Irrigatieplan van 1890. De stuw en het hoofdkanaal waren zeer groot, ook internationaal gezien. De werken pakten stukken duurder uit dan begroot, onder meer door de hoge arbeidskosten. Na vijf jaar gelaste minister Cremer om deze reden telegrafisch de stopzetting van het project. Een doel van de Solowerken was om de bevolking betere leefomstandigheden te verschaffen, met name in de laag gelegen Bengawan Jero. De Ethische Politiek, die in 1901 van start ging, beoogde juist een verbetering van de welvaart van de bevolking en voortzetting van de werken lag dus voor de hand, ook al zouden ze duur of misschien wel niet rendabel zijn. Bovendien leverde het uitgebreide onderzoek, dat Cremer liet doen naar de werken, al in 1900 een positieve uitkomst op. De Solocommissie vond eenstemmig dat de werken technisch en in meerderheid dat ze economisch verantwoord waren. Haar advies was dan ook, doorgaan. Minister Idenburg besloot anders. Waarom?

Het bezwaar dat het slib de verre velden niet zou kunnen bereiken, door de minister in 1903 tegen het plan ingebracht, was van landbouwkundige (of landbouweconomische) aard. De Meyier had dit punt in het Solorapport niet expliciet naar voren gebracht, maar zijn problemen met de rentabiliteit hadden wel in deze richting gewezen. Tenslotte had hij twijfels geuit over de opbrengstverbetering van moderne irrigatie. Later wees hij (1902) overigens wel op het probleem van de vermindering van het slibgehalte in lange kanalen, ook in verband met de voorgenomen Solobevloeiing. Het slibvraagstuk kreeg rond de eeuwwisseling, toen de produktieverhoging door moderne irrigatie tegenviel, veel aandacht. Homan van der Heide vond dat het bevoeiingsvraagstuk teveel als technisch en te weinig als landbouwkundig-economisch probleem gezien was. De ethische politici sloten hierbij aan door de bevolkingslandbouw tot een belangrijk aandachtsgebied en de bevoeiingszorg hieraan ondergeschikt te maken. Het nieuwe landbouwdepartement deed onderzoek naar slib en bevestigde dat dit, samen met andere stoffen overigens, een belangrijke bemestende stof was. Ziehier de oplossing van de paradox, dat de Solowerken niet werden hervat onder de Ethische Politiek: de landbouwkundige kant van het project was zwak (geen evidente rentabiliteit, geen onomstreden perspectief op verbetering van de landbouw van de dunne bevolking), terwijl bevordering van de Javaanse landbouw zwaartepunt van beleid was.<sup>29</sup>

---

<sup>29</sup> Gouverneur-generaal Rooseboom onderbouwde de noodzaak van een "Agricultuur-departement" in een nota aan minister van Kolonien Asch van Wijck d d 14 april 1902 onder meer met een verwijzing naar de Solowerken. Hij haalde daarbij BOW-directeur Mensinga aan die in een brief over de werken schreef "Men kan zeggen dat het vraagstuk der irrigatie op *Java* uit een zuiver technisch oogpunt voldoende is opgelost, maar de meermalen oprijzende klachten omtrent de ondervinding met uitgevoerde werken opgedaan wijzen er op dat de eischen van den landbouw eigenlijk niet ten volle bekend zijn" (Creutzberg 1972: 281, verg. het overeenkomstige standpunt van Homan van der Heide 1900). Zie voor andere maatregelen ter bevordering van de Javaanse landbouw dan op irrigatiegebied

Omgekeerd hadden de Solowerken invloed op het beleid. De rentabiliteitskwestie vormde rond de eeuwwisseling een gewichtig vraagstuk. Hierbij ging het om de produktieverhoging door moderne irrigatie. Of werken al dan niet economisch verantwoord waren, was daarmee een landbouwkundig probleem en de Rentabiliteitscommissie werd dan ook in 1903 uitgebreid met een landbouwdeskundige. De rentabiliteit wees dus de weg naar een landbouwkundige evaluatie. In diezelfde tijd speelde het vraagstuk van de Solowerken. Deze hadden niet alleen een katalyserende werking in de discussie over rentabiliteit, maar droegen er tevens toe bij dat landbouwkundigen hierbij een belangrijke stem kregen.

In plaats van hervatting van de grote werken, ging men in de Solovallei verder met kleine werken: dijkverbetering, bronbevloeiing en waduks. Enkele grotere waterreservoirs stonden eveneens op het programma. Bovendien deed men landbouwkundig onderzoek. Dit paste bij het beeld van de irrigatiezorg in het algemeen in die tijd. De tegenvallende resultaten van grote projecten, in termen van uitbreiding en oogstverbetering, versterkten de roep (door onder andere Van Kol) om projecten van geringe omvang. Kleine werken ter verbetering en uitbreiding van de bestaande irrigatie waren daarmee terug van weggeweest. Kleinschalige irrigatie-activiteiten ten behoeve van de bevolkingslandbouw pasten ook goed bij de Ethische Politiek. Landbouwkundigen, de dragers bij uitstek van het nieuwe beleid, waren in navolging van sommige ingenieurs cynisch over grote werken en benadrukten de waarde van Javaanse bevloeiing. Het Soloproject paste dus veel slechter bij de Ethische Politiek dan het alternatieve hulpprogramma van Elenbaas en andere ingenieurs. Wat Elenbaas voorstelde, sloot goed aan bij de lokale omstandigheden. Waduks waren tenslotte een bekend verschijnsel in de vallei. De Solowerken kregen een kans toen kleinschalige bevloeingsactiviteiten niet langer eerste beleidsdoel waren. Met de rehabilitatie van deze koers onder de Ethische Politiek was deze kans weer voorbij. Een grootschalige aanpak was voorlopig niet populair. Men ging weliswaar door met de projecten van het Algemeen Irrigatieplan, maar dat was het dan ook. Toen Homan van der Heide tijdens zijn BOW-bewind het grote plan wilde doorstarten, paste dit om die reden niet in het beleid. Daar kwam bij dat de rivierverlegging intussen onnodig was gebleken en de maatregelen in de Bengawan Jero (en elders) succesvol waren geweest.

Homan van der Heide had nog een argument voor de hervatting van de Solowerken gehad: de suikerindustrie zou geweldig kunnen profiteren. De Solocommissie maakte voortzetting aantrekkelijk door via verbeteringen in het oorspronkelijk ontwerp perspectieven te openen voor 25 suikerplantages en -fabrieken. Homan van der Heide ging nog een stap verder: hij vond dat de suikerfabrikanten ook wel konden meebetalen aan de aanleg<sup>30</sup>. Rond de eeuwwisseling was de suikermarkt slecht geweest, tot en met 1903, het jaar waarin het stopzettingsbesluit viel (cf. Van Kol 1903: 18). Na 1903 (tot 1916) maakte de suikerindustrie echter een grote bloei door (ENI deel IV 1921: 178). Dit geschiedde mede dankzij de uitvoering van grote irrigatieprojecten, bijvoorbeeld de

---

Smits (1929: 227-266)

<sup>30</sup> En niet alleen zij. Homan van der Heide verwachtte ook een belangrijke financiële bijdrage van de Nederlands-Indische Spoorweg Maatschappij, die zou profiteren van het vermeerderde vervoer (De Meyier 1912a: 663).

werken in het Pemali-Comalgebied.<sup>31</sup> Vestiging van suikerindustrie was echter vanuit bevolkingsstandpunt een dubieus voordeel. Of de bevolking daarmee nu wel zo geholpen was, stond niet buiten kijf. De Meyier wees er in het Solorapport op dat de rijstooft kon teruglopen, omdat de suikerrieteelt aanleiding gaf tot de verbouw van inferieure rijstvariëteiten (cf. echter MWO 1910: 68). Tien jaar later had De Meyier nog een ander bezwaar: de uitbuiting van de bevolking. Het paste toen zeker bij de taken van de overheid om de bevolking voor dat laatste te behoeden.

Toen hervatting van de Solowerken onder Homan van der Heide een serieuze mogelijkheid werd, legde De Meyier eveneens technische bezwaren op tafel. Die had hij in 1900 niet gehad (wel zag hij toen risico's), maar daarvoor wel (in 1898 de stuw) en in 1910 dus opnieuw (bijvoorbeeld het 165 kilometer lange kanaal). Bij het verschil van inzicht over de rentabiliteit, kwam nu dus ook dat de geesten verdeeld waren over de techniek. In dit opzicht herhaalde de situatie van 1898 zich. De tegenstrijdigheid van de adviezen was toen mede een punt bij de schorsing. Bij de opening van de Krawangwerken in 1925 zei gouverneur-generaal D. Fock, die van 1905 tot 1908 minister van Koloniën was geweest, dan ook over de Solovalleiwerken:

Dat de werken ... niet weder zijn aangevat noch voortgezet, het was al evenmin [evenals de schorsing, WR] een gevolg van zuinigheid of bezuiniging, maar de verschillen van meening onder de technici waren daarvan de oorzaak (Feestelijke opening 1925: 12).<sup>32</sup>

Homan van der Heide, die bakzeil moest halen, kon zijn grootschalige ambities uitleven bij een ander groot plan: de Krawangwerken. Dit was het enige nieuwe grote irrigatieproject dat na de eeuwwisseling aan de orde kwam. Als directeur van BOW heeft Homan van der Heide de voorbereiding van deze werken krachtig bevorderd. Ze zouden evenwel pas in de periode 1919-1925 worden uitgevoerd (Feestelijke opening 1925, zie hoofdstuk 10)<sup>33</sup>. Overigens veranderde er wel wat rond 1915, vermoedelijk mede door toedoen van Homan van der Heide. De uitgaven voor irrigatie-activiteiten kwamen toen weer op het peil van vóór de eeuwwisseling en bleven daarna stijgen (zie onder). Tevens tekende zich een trendbreuk af ten gunste van grootschalige irrigatievoorzieningen: er kwamen weer nieuwe grote projecten op de agenda, waaronder de werken in de Tangerangse vlakte die in het volgende hoofdstuk besproken worden.

Waduk Prijetan was een van de verbeteringen in de Solovallei. Dit werk is een voorbeeld van een nieuwe categorie werken die na de eeuwwisseling schoorvoetend opkwam: grote waterreservoirs in de bergen. Verbetering en aanleg van vergaarkommen,

---

<sup>31</sup> Ook op andere gebieden ging het goed met de particuliere landbouw en nijverheid: Nederlandse ondernemers maakten fortuin met rubberplantages, olie- en tinondernemingen. Verder sloegen ook Nederlands kapitaalbeleggers hun slag, vooral in de Buitengewesten. Land- en mijnbouwondernemingen vormden welkome beleggingsobjecten. De grote kapitalen begonnen echter pas vanaf de Eerste Wereldoorlog te renderen. (Gonggrijp 1957).

<sup>32</sup> En dan was er in de door Homan van der Heide opnieuw aangekaarte discussie over de Solowerken nog een persoonlijke factor: het feit dat Idenburg, verantwoordelijk voor het stopzettingsbesluit, in deze periode gouverneur-generaal was, zal de zaak geen goed gedaan hebben.

<sup>33</sup> Homan van der Heide heeft tijdens zijn bewind wel een groot onderhoudsplan voor de Brantaswerken gestart (zie ENI deel VII 1935: 116-117).

die tijdens de westmoesson water opzamelen en dit in de oostmoesson vrijgeven, was een punt van Van Kol geweest. Hij dacht in de eerste plaats aan kleine reservoirs, maar betoonde zich tevens een voorstander van de aanleg van grote (Van Kol 1901: 346, 1903: 5-6, cf. Van Kol 1911). In het algemeen was men over deze reservoirs niet enthousiast, onder meer vanwege de grote kosten (MWO 1910: 216). Het kostenargument speelde ook in de Solovallei en was een belangrijke reden waarom waduk Prijetan pas in 1917 voltooid werd. Er kleefden tevens landbouwkundige bezwaren aan grote waduks. Onderzoek wees uit dat het opslaan van water in rivierdalen in een mergelgebied (zoals de Solovallei) de watersamenstelling niet ten goede kwam (zie bijvoorbeeld Metzelaar 1946: 226, 207-208). Voor Demak, waar de honger rond de eeuwwisseling opnieuw had toegeslagen, lanceerden de ingenieurs het zogenaamde Groot-Rawa-Peningplan: een reusachtige waduk. Omdat de voordelen niet opwogen tegen de nadelen ging dit plan niet door (zie box 8.1). Al met al bleven de activiteiten ten behoeve van reservoirbevoeding beperkt. (Zie voor een vroeg pleidooi voor de aanleg van grote waterreservoirs Kunstmeren 1882).

#### **Box 8.1 Het plan voor het Rawa-Peningreservoir**

De aanleg van moderne irrigatiewerken om humanitaire redenen was begonnen in Demak met de bouw van de stuw te Glapan (zie hoofdstuk 4) en later voortgezet met de bekende Demakse werken, het eerste project geschoeid op technische leest (zie hoofdstuk 6). De gebeurtenissen rond 1900 bewezen dat de kommer en kwel nog niet voorbij waren.

Om de bevoedingstoestand te verbeteren, stelde BOW voor om een groot waterreservoir te maken van wel 225 miljoen kubieke meter (ter vergelijking waduk Prijetan was negen miljoen kubieke meter groot). De ontwerper van het plan was ingenieur Varkevisser. Het reservoir zou het in de oostmoesson beschikbare water voor de rijstproductie op 30 000 bouws moeten verruimen, suppletie heette dat. Van landbouwkundige zijde werd het beoogde doel niet nodig gevonden: er was water genoeg. Bovendien zou door de onder-water-zetting 4000 bouws goede sawa verloren gaan (twee oogsten per jaar) en 30 000 mensen moeten verhuizen! Wel zouden er nog voordelen zijn in de zin van elektrisch vermogen en viskweek. Daar stonden dan weer de enorme kosten (met name van de onteigening en volksverplaatsing) tegenover: twaalf miljoen gulden (400 gulden per bouw). En dat alleen voor verbetering van de bevoeding.

Het alternatief van de landbouwkundigen was af te wachten wat er met reeds aangelegde en andere nog te realiseren voorzieningen voor bevoeding en afwatering zou kunnen worden bereikt. Het gouvernement besloot aldus (Begemann 1935, Mededeelingen 1924: 320, Metzelaar 1946: 226-227).

Kleinschalige verbeteringsmaatregelen, de aanleg van (kleine) reservoirs en het doen van landbouwkundige proeven vormden de hoofdpunten van het irrigatiebeleid ten aanzien van de Solovallei. Ook toen het plan voor de Solo-irrigatie rond de jaren twintig opnieuw aandacht kreeg en het gouvernement (op aandrang van de Volksraad!) weer een onderzoek instelde naar hervatting van de werken bleef dat zo. Een belangrijke achtergrond was toen

de voedselvoorziening. Gezien de snelgroeiende bevolking was deze een punt van zorg, mede in het licht van de internationale situatie. Ott de Vries (1922: 741) achtte het noodzakelijk dat Indie voor zijn voedselvoorziening onafhankelijk zou worden van de "beperkte" buitenlandse rijstmarkt. In het voorbijgaan wees hij daarbij ook op de "wereldramp" die net achter de rug was: de Eerste Wereldoorlog.<sup>34</sup> Grote projecten waren toen zeker weer mogelijk (zie hoofdstuk 10), maar de landbouwkundige toets (leidt het werk tot hogere opbrengst?) was niet meer weg te denken. Het belang van de landbouwkundige kant bleek uit het feit dat Snell, die de onderzoeksopdracht voor de Solowerken kreeg, de bevoeiing in de Solovallei definieerde als een moeilijk landbouwkundig vraagstuk. Zijn onderzoek leidde aan het eind van de jaren twintig tot het besluit definitief van de Solowerken af te zien. Hij adviseerde de bouw van waduk Pacal, hetgeen ook gebeurde. In die periode zouden elders nog verschillende grote reservoirs worden aangelegd (zie eveneens hoofdstuk 10). De kleinschalige vervangingsmaatregelen in de Bengawan Jero waren goed ter leniging van de ergste nood, maar konden de problemen toch niet volledig wegnemen. Vandaar dat het Solovallei-project nooit onder tafel verdween, ook niet na de koloniale tijd (zie de epiloog).

Het Solo-project was het resultaat van de fixatie op grote werken. Vanaf 1877 waren er gegevens verzameld in de Solovallei en deze hadden aanleiding gegeven tot de opstelling van het grote plan. De lange geschiedenis van het verzamelen van gegevens werd gevolgd door een gebrekkige voorbereiding van de uitvoering. Later bleek tevens dat het veldonderzoek onvoldoende was geweest: er waren nog nieuwe data vereist (met betrekking tot de eventuele verlegging van de rivier). De alternatieve verbeteringen van de bevoeiing en afwatering in de Solovallei waren (afgezien van waduk Prijetan) in hun omvang het tegendeel van het superproject: kleinschalig. Zoals gewoonlijk was er een gulden middenweg. Een vergelijking met de Pemali-Comalbevoeiing wijst dit uit. Het ging hierbij om een aaneenschakeling van kleinere werken, alhoewel de grootsten met 35, 37 en 44 duizend bouws nog steeds een respectabele omvang hadden (zie hoofdstuk 6). Alhoewel geringer in omvang dan de Solowerken, vormde de reeks irrigatieprojecten in Pekalongan met bijna 154 duizend bouws een omvangrijk irrigatiegebied. Het geheim van het succes hiervan lag juist in deze "piecemeal" opzet: de werken zijn geleidelijk uitgevoerd, ze kwamen bij stukjes en beetjes klaar en deze onderdelen konden dan meteen in gebruik genomen worden. De zwakte van het Solo-plan was dat het groot was en de werken pas gebruikt konden worden als ze allemaal voltooid waren. De les van de Solowerken was dus niet alleen dat het project "te hoog gegrepen was" (De Vos 1946: I. 101), maar ook dat er geen opbouw was van kleinere, partiele werken (Soebandi, persoonlijke mededeling februari 1995, zie ook MWO 1910: 212<sup>35</sup>). Middelgrote,

---

<sup>34</sup> Zie voor de voedselvoorziening van Indie in het algemeen en de ontwikkeling van de rijstimporten in het bijzonder Smits (1929: 85-103). Zie voor de bevolkingsgroei Boomgaard (1980: 45, 50).

<sup>35</sup> Het plan van Elenbaas had dit wel: zijn waduks waren bedoeld als aanvulling op het grote plan. Ze konden in kortere tijd gebouwd worden dan nodig was voor het hele project en waren na voltooiing klaar voor gebruik.



integreerbare projecten zouden de toekomst hebben (zie hoofdstuk 10)<sup>36</sup>.

De voorkeur voor irrigatiewerken van kleine omvang, in aansluiting met Javaanse voorzieningen, weerspiegelde zich in de uitgaven van de overheid<sup>37</sup>. Alhoewel grote projecten meer geld bleven opeisen, zien we toch in de jaren 1902-1909 een dalende tendens van de gemiddelde kosten van ruim anderhalf miljoen naar ongeveer een miljoen gulden per jaar. De uitgaven voor kleine werken vertoonden echter een stijging, zowel absoluut (in dezelfde periode van ongeveer 390.000 naar ongeveer 670.000 gulden) als relatief (van 19% naar 39% van het totaal). (Zie *bijlage O*). Begunstiging van kleine werken verdween echter in het volgende decennium en vanaf 1919 werd zelfs het onderscheid tussen beide categorieën van werken niet meer gemaakt: alle werken kwamen toen in een en dezelfde staat (Verslag BOW 1919: 1; zie ook het overzicht van werken in hetzelfde verslag, vergelijk de overzichtsstaat in het BOW-verslag over 1910 die aanmerkelijk korter is!). En waar leidde het allemaal toe? De hoeveelheid land met moderne irrigatievoorzieningen verdubbelde in de periode 1900-1910 van 142.900 naar 285.700 bouws (of van 100.000 naar 200.000 ha). In de periode tot 1920 steeg het modern bevoelde oppervlak naar 741.400 bouws (519.000 ha), een toename van 455.700 bouws (319.000 ha). In procenten uitgedrukt nam het sawa-areaal onder moderne bevoeiing toe van 4,1% in 1900, via 7,9% in 1910, naar 19½% in 1920. (Zie *bijlage B*)<sup>38</sup>.

### Veelzijdig beheer

Het tweede bezwaar van minister Idenburg tegen hervatting van het Soloplan had ook een landbouwkundig karakter, maar betrof in feite het beheer: het ging erom dat de noodzakelijke afstemming van landbouwwerkzaamheden in het grote gebied moeilijk zou zijn. Of de landbouw profiteerde van irrigatiewerken of niet, was uiteindelijk een kwestie van beheer. Onder de Ethische Politiek werd beheer van werken dan ook een belangrijk punt. Het beheer betrof in de eerste plaats de waterverdeling. Hiervoor waren verschillende regelingen denkbaar (zie hoofdstuk 6). Bekend waren de Pateguan- en de

---

<sup>36</sup> En natuurlijk ook projecten die goed voorbereid waren. Terwijl de Solobevloeiing uit slechts enkele indicaties op de kaart bestond, was het Pemaliproject bijvoorbeeld, van voren naar achteren en terug doordacht. Zie voor een vergelijking van de Pemali-Comal- en de Solowerken Weijts (1913: 20) en van de stuw in de Pemali en de geplande stuw in de Solo De Meyier (1913).

<sup>37</sup> De bij kleine irrigatiewerken betrokken Javaanse bevoeiingen omvatten soms een groot aantal bouws. Zo was er bijvoorbeeld in de Irrigatie-afdeling Serang (Demakse werken) een Javaans systeem van 27.500 bouws (MWO 1910: 266). Het criterium voor "klein" was dus van financiële aard. Uit de staten van BOW blijkt dat het gaat om (tien)duizenden guldens in plaats van miljoenen (zie b.v. Verslag BOW 1910: 72 e.v.). Om toch een indicatie van de gemiddelde grootte te geven: een grens zou getrokken kunnen worden bij 1000 bouws.

<sup>38</sup> Nog enkele gegevens uit de "Landbouwatlas van Java en Madoera" (1926): De totale oppervlakte van de gronden gebruikt voor bevolkingslandbouw was in 1920 9.654.440 bouws (= 52,1% van het totale oppervlak van Java). De sawa's (modern en Javaans bevoeld alsmede regenaafhankelijke sawa's) besloegen in dat jaar 4.397.598 bouws (Happé 1939 vermeldde 2.670.700 hectare = 3.815.300 bouws voor de gouvernementslanden). De bevolking telde in 1920 34.976.419 zielen (klein verschil met cijfer van Gonggrijp 1957, zie bijlage N). In 1924 was het geogste oppervlak van sawapadi 4.220.530 bouws en het geogste oppervlak van rietsuiker 241.753.

Pekalenregeling, respectievelijk opgesteld door Weijs en Lamminga in samenwerking met het BB. De Pekalenregeling was absoluut. Hierbij was de waterverdeling volledig in handen van de ingenieurs. De Pateguanregeling was proportioneel en liet het beheer in de eindvakken over aan de bevolking. De regeling, die zich in het Pemaligebied ontwikkelde, was een compromis, vooral door het optreden van de Javaanse watermeester (de ulu-ulu golongan). Het was deze regeling die maatgevend was voor regelingen elders. Landbouwkundige bemoeienis leidde daarbij echter wel tot lokale aanpassingen. Zo kreeg het geplaagde Demak een regeling voor de waterverdeling, waaraan zowel ingenieurs als landbouwkundigen bijdroegen (zie box 8.2). Invoering en verbetering van waterregelingen waren in de onderhavige periode aan de orde van de dag. Dit zou uiteindelijk tot de opzet van cultuurplannen leiden via welke niet alleen de waterverdeling, maar tevens de gewaspatronen werden bepaald (zie hoofdstuk 10).

#### **Box 8.2 Verbetering van het beheer in Demak**

Ter bestrijding van de voedselproblematiek rond 1900 stelde het gouvernement enkele jaren later de Demakse commissie in. Deze bestond uit Lamminga, die toen chef was van de Derde Waterstaatsafdeling, H. C. H. de Bie, adjunct-inspecteur van de inlandse landbouw, en P. de Roo de la Faille, inspecteur voor agrarische zaken. In haar rapport van 1908 toonde de commissie groot enthousiasme voor de Pemaliregeling (Voorduyn 1914: 117). Eerder had Weijs er al voor gepleit om de deze regeling in te voeren (Verslag BOW 1910: 260-269).

Anders dan in het Pemaligebied was het echter in Demak niet nodig met de belangen van de suikercultuur rekening te houden: deze was er eenvoudigweg niet. Dit opende de mogelijkheid om voor de rijstbouw de westmoessonbevloeiing te laten beginnen op een zo gunstig mogelijk tijdstip, afhankelijk van hoe vochtig het was tijdens de voorafgaande oostmoesson en van wanneer de westmoessonregens begonnen. Aangezien dat tijdstip jaarlijks wisselde, was het voorstel vanuit landbouwkundige hoek om daar rekening mee te houden en elk jaar dus opnieuw vast te stellen wanneer de watervoorziening zou beginnen. Ondanks het verzet van de ingenieurs hiertegen, zou dit voorstel rond 1920 in praktijk worden gebracht (Mededeelingen 1924: 321).

De waterverdeling was gebaat bij oprichting van irrigatie-afdelingen en vandaar dat deze na de eeuwwisseling sterk werden uitgebreid (naar veertien uiteindelijk, zie hoofdstuk 6). We zagen al dat de suikerindustrie daarbij van groot belang was. Irrigatie-afdelingen werden gesticht in suikergebieden. Deze afdelingen waren na de eeuwwisseling echter extra interessant, omdat ze ook belast waren met de uitvoering van kleine werken en onderhoud. Kleinschalige irrigatiezorg paste sowieso goed bij de Ethische Politiek. De grote betekenis van onderhoud bleek uit de problemen bij diverse projecten, zoals de Keningwerken. Hier ging de rijstproductie achteruit doordat de bevolking de afvoerleidingen verwaarloosde. De oplossing was verbetering van onderhoud en beheer (zie noot 2). Verwaarlozing van aan- en afvoerleidingen en met name het verstoren van de scheiding tussen de beide soorten leidingen werden tevens gerapporteerd over andere

werken, bijvoorbeeld de Sampeanwerken (Thal Larsen 1912 929). De oplossing was dezelfde als in het Keningebied (zie box 8 3)

### Box 8.3 Maatregelen bij de Sampeanbevloeiing

Bij de Sampeanwerken verslechterde de situatie van het hele leidingstelsel (Rietveld 1932 285-286) De maatregelen waren velerlei Uitschuring van aanvoerleidingen trachtte men rond 1910 te voorkomen met puinstortingen en beplanting (met onder meer kankung en canna) Daarbij was vooral ingenieur Ch G Cramer, in het gebied werkzaam van 1907 tot 1913, actief Hij was in dienst van de Irrigatie-afdeling Pekalen-Sampean die in 1907 werd ingesteld De beplanting was geen succes, omdat het kort houden van de planten en het voorkomen dat de leidingen dichtgroeiden zeer veel werk was Met name de canna groeide zo welig, dat een leiding er als een langgerekten Hof van Eden ging uitzien, wanneer de koelies eens wat lang wegbleven" (Rietveld 1932 286) Ten aanzien van de afvoerleidingen experimenteerde men met "Wildbachverbaug", dat wil zeggen het aanbrengen van drempels Deze sloegen echter steeds weg De ultieme oplossing bleek hier herbebossing van het bovenstroomgebied (Zie bijvoorbeeld BOW 1908 329-334, 1909 509-513) Landbouwkundige bemoeienis leidde in dit gebied tot een aanpassing van het beheer en wel het terugbrengen van het aantal golongans van zeven naar vier Voorheen ging er in de golongans, die pas heel laat water kregen, veel rijst verloren door ziekte (wortelrot) Onder de nieuwe regeling was dat duidelijk minder (Mededeelingen 1924 320-321)

Onder de Ethische Politiek vond instelling van een irrigatie-afdeling ook plaats zonder dat de voltooiing van nieuwe werken daar aanleiding toe gaf. Bij de oprichting van een irrigatie-afdeling ging het personeel in zo'n geval als volgt te werk (zie bijvoorbeeld Van den Broek d'Obrenan 1918: 20-22). Het verkennen van het terrein en het in kaart brengen van de grenzen van alle stroomgebieden van de zijrivieren kwamen het eerst aan de beurt. Daarbij ontplooidde het personeel eveneens andere activiteiten die nodig waren voor het opmaken van de waterbouwkundige toestand, bijvoorbeeld het doen regenwaarnemingen. Hiermee probeerde men vervolgens de afvoer van afzonderlijke stroomgebieden en de afdeling als geheel te bepalen. Deze gegevens waren van belang voor een volgende stap: het voorbereiden van irrigatiewerken Het personeel bestudeerde voorts de Javaanse landbouw en irrigatie. Dit leidde eventueel tot voorstellen voor instandhouding en verbetering van de bevloeiing en de uitvoering hiervan. Geheel in lijn met het ethische beleid oordeelde Van den Broek d'Obrenan (1918 22) dit "van groot gewicht en wellicht nog belangrijker dan het voorstellen van geheel nieuwe werken". Hij lichtte dit als volgt toe:

Menig inlandsch werk is in den loop der tijden zoo gedegenereerd, dat het geen dienst meer kan doen, altijd zal het onderhoud dier werken zeer zware eischen stellen zonder de zekerheid, dat het als het meest noodig is, nl in het hartje van den regentijd, zijn dienst kan doen Een groot gedeelte van den arbeid, thans

aan de irrigatie besteed, bedoelt dan ook het scheppen van een toestand van zekerheid voor de bevoeding in eenig gebied en de vermindering van den arbeid en de kosten voor het onderhoud (ibid )

Of men de bestaande irrigatie verbeterde of niet, om ervoor te zorgen dat de waterverdeling goed verliep, werden er in ieder geval waterregelingen opgezet.

Voor de Bengawan Jero zag een speciale bevoeringscommissie het licht, waarin de verschillende belangen vertegenwoordigd waren. Meer in het algemeen ontwikkelden zich plaatselijke (dat wil zeggen per bestuursafdeling) irrigatiecommissies die vanaf 1920 officieel werden ingesteld. Voorzitter was het hoofd van het plaatselijke bestuur (de assistent-resident). Zitting in de irrigatiecommissie hadden daarnaast de betrokken "sectie-ingenieur" (een sectie is een deel van een irrigatie-afdeling) en landbouwconsulent. De lokale bevolking was eerst niet, maar later wel vertegenwoordigd met een hogere Javaanse bestuursambtenaar (bijvoorbeeld de regent). (Mededeelingen 1924: 319, Metzelaar 1946: 206, Lammers 1942: 15, cf. Van Doorn 1994a: 144). Met deze irrigatiecommissies werd een soort correctie aangebracht op de irrigatie-afdelingen, waarin door de plaatsing onder BOW-toezicht het technische element versterking kreeg. Het BB bleef zo toch bij het beheer betrokken. En de landbouwmensen kregen eveneens een stem, hetgeen een schrale troost was voor de voorstanders van "landbouwbeheer", maar nog altijd beter dan niets.

Het beheer was een belangrijke kwestie bij de verhouding tussen de suikerindustrie en de bevolkingslandbouw. Alhoewel rond 1920 de besluitvorming ten gunste van het wadukstelsel rond was, zou het toen nog jaren duren voordat de gehate dag- en nachtregeling in de praktijk verdwenen was, ook al omdat de nachtwaduks al snel niet goed bleken te functioneren en dit de aanleg vertraagde (zie ENI deel V 1927: 216 en Metzelaar 1946: 218-220, 222; ik kom hier in hoofdstuk 10 op terug).

### **Irrigatiestaat**

De Meyier was in 1900 tegen voortzetting van de Solowerken geweest omdat ze een te grote belasting waren voor de begroting, de rentabiliteit in zijn ogen dubieus was en de bevolking in de Bengawan Jero op andere wijze geholpen kon worden. Deze argumentatie viel goed, ook omdat zij paste bij het welvaartsbeleid van de Ethische Politiek, en de minister handelde in de geest van De Meyier. Er is echter nog een reden denkbaar voor de grote invloed van dit ene lid van de Solocommissie. Een punt dat tijdens de schorsing al aandacht kreeg was de grote rol die Nederland - of gebeurtenissen in Nederland - had gespeeld in de besluitvorming over het project. In dat kader had De Meyier als directeur van BOW een belangrijke stem, namelijk een stem uit Indie. De Ethische Politiek, die de belangen van de Javaanse bevolking op de voorgrond stelde, streefde naar een groter aandeel van de Indische bevolking in de koloniale besluitvorming. Bij deze ontvoogdingspolitiek paste tevens dat Nederland Indie meer serieus nam, een machtsverschuiving dus van het moederland naar de kolonie. Dit maakte De Meyier van grote betekenis. En niet alleen hem: ook de stem van de Indische regering, die eveneens

een negatief advies uitbracht <sup>39</sup>

De Ethische Politiek ging gepaard met toenemende overheidsbemoeienis en daardoor ook met een proces van uitbreiding en differentiatie van de staat. Naast nieuwe diensten, ontstonden er twee nieuwe departementen, dat van Landbouw (in 1905) en dat van Gouvernementsbedrijven (in 1907). Door de succesvolle emancipatiestrijd van BOW in de negentiende eeuw had het BB al behoorlijk aan macht ingeboet. De nieuwe ontwikkelingen leidden tot verdere ontmanteling van de bestuursdienst (inclusief het betrokken departement). Voor het BB, dat vanouds de zorg voor de bevolking had, was het zuur dat de uitvoering van de Ethische Politiek vooral terecht kwam bij andere organen. Van Doorn, die in navolging van anderen het ethische beleid met het conservatieve en conserverende BB associeert (1994a: 151-152), spreekt van de ontlooiing van een "waaier van welvaartsdiensten" en voegt daar het volgende aantoe (p. 107):

Het was vooral deze expansie van specialistische diensten die het BB bedreigde. Met de opkomst van de zuiver technische diensten - zoals irrigatie en spoorwegen - had men nog redelijk kunnen leven, maar nu ontstonden specialismen die de taak van de bestuursambtenaar in de kern raakten. Het aantrekkelijke en aansprekende "ontwikkelingswerk" waartoe de ethische koers uitnodigde, werd hem uit handen genomen <sup>40</sup>

We zagen in hoofdstuk 6 dat Van Doorn meende dat de irrigatiedienst, die zich als eerste bevrijdde van het bestuursoverwicht, de Ethische Politiek ver vooruit was. BOW liep nog in een ander opzicht vooruit. Met al die specialistische diensten, ontwikkelde Indie zich namelijk tot een technocratie "in de zin van een bestel dat rust op technische kennis en prestaties, en dat aan technici een opvallend belangrijke functie toekent" (Van Doorn 1994a: 164). Samen met Landbouw en Gouvernementsbedrijven nam BOW definitief de macht over van het BB, ooit de ruggegraat van het koloniale bestuur. De grote invloed van de specialistische departementen was niet het enige kenmerk van de technocratische staat. Tekenend was alle onderzoek naar de hervatting van de Solowerken, het landbouwkundige onderzoek, maar ook en vooral het mindere welvaartsonderzoek. Dat laatste was monumentaal: aangekondigd in 1901, duurde het tot 1914 voordat de eindverhandelingen verschenen. En toen moesten alle voorstellen van de welvaartscommissie nog uitgewerkt worden (zie ENI deel IV 1921: 758). Het technocratische karakter van de staat kwam duidelijk tot uiting op het vlak van irrigatie.

---

<sup>39</sup> Als BOW-directeur had De Meyier natuurlijk sowieso een sleutelpositie: hij was een adviseur, die betrokken was bij het werk, en bovendien in de gelegenheid was andere dan in het grote plan voorziene werken te entameren. Ook na zijn pensionering had De Meyier een invloedrijke positie in discussies over de Solowerken, nl. als hoofdredacteur van het gezaghebbende tijdschrift "De Indische Gids" (tot 1913).

<sup>40</sup> Dit leidde in 1914 onder bestuursambtenaren zelfs tot een protestbeweging bij (Van Doorn 1994a: 106-107). Het relatieve belang van de diverse overheidsactiviteiten blijkt uit de uitgaven ervoor. Deze namen in de periode 1904-1914 voor 'binnenlands bestuur' licht toe van twaalf naar 12½ miljoen gulden. In dezelfde periode groeiden de uitgaven voor "openbare werken" van 11½ naar 26 miljoen en voor "landbouw" van 0,8 naar twee miljoen gulden. (Voor "onderwijs" was de toename van vijf naar dertien miljoen.) (Zie Overzicht 1916 en Van Doorn 1994a: 147, cf. bijlage H). Zie voor een overzicht van de opkomst van de welvaartsdiensten De Vries (1961).

Met de Ethische Politiek ontwikkelde dit terrein van overheidsbemoeienis zich tot een welhaast interdepartementale activiteit. De ingenieurs bleven daarbij dominant, ondanks het door de Solowerken geschokte vertrouwen <sup>41</sup>

Intussen was de Indische waterbouwkunde ook een gevestigde technische wetenschap geworden (of een subdiscipline van de technische wetenschap van de civiele techniek). Vooronderzoek, het ontwerpen van hele systemen, planmatige aanpak bij de uitvoering van werken en technisch beheer waren belangrijke aspecten geweest van de wetenschappelijke irrigatiebenadering, zoals die zich in de negentiende eeuw ontwikkelde. Daar kwam aan het eind van de eeuw de rentabiliteit bij. Een nieuwe toevoeging lag in het verlengde hiervan: de landbouwkundige meerwaarde. Het beroep van "Indische waterstaatsingenieur" kreeg door dit alles vaste vorm en tevens doordat de ingenieurs zich organiseerden. Lange tijd na de oprichting van de Indische Afdeling van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs in 1851 in Surabaya en de Afdeling Nederlandsch-Indie in 1875 in Batavia, richtten zij in 1912 een eigen vereniging op. De Vereniging van Waterstaats-Ingenieurs in Nederlandsch-Oost-Indie. De Afdeling Nederlandsch-Indie van het KIVI had sinds 1876 het "Tijdschrift van de Afdeeling Nederlandsch-Indie" uitgegeven. De nieuwe vereniging kwam met een eigen orgaan: "De Waterstaats-Ingenieur". <sup>42</sup>

De Indische waterbouwkunde kreeg met de aanstelling van buitengewone hoogleraren vanaf omstreeks 1903 aandacht op de Polytechnische School, vanaf 1905 Technische Hogeschool in Delft. Lamminga tekende zoals vermeld voor de functie in 1910. Onder zijn voorgangers vinden we naast Grinwis Plaat ingenieur J.C. Heijning (door Weijs -1913: 28- "de schepper van het succes der irrigatie-afdelingen" genoemd), en na hem kwam voor Weijs nog Elenbaas (uit de Solovallei). Het vak maakte specialisatie van Indische waterstaatsingenieurs mogelijk. In 1917 werd de buitengewone leerstoel omgezet in een vaste leerstoel. Twee jaar later volgde ingenieur J. Haringhuizen, die onder Lamminga aan irrigatiewerken had gewerkt, Weijs op (laatstgenoemde had de leerstoel vanaf 1913 bezet). Toen in 1920 de Technische Hogeschool Bandung gesticht werd, kreeg deze (in 1921) een soortgelijke opleiding: hier was De Vos de eerste hoogleraar. <sup>43</sup> In 1924 kreeg de Indische waterbouw een nieuw handboek, geschreven

---

<sup>41</sup> Het aantal ingenieurs werkzaam bij Waterstaat (in vaste dienst) nam van 1900 tot met 1912 toe van 96 naar 117. Vanaf 1907 waren er ook ingenieurs in tijdelijke dienst, hun aantal steeg van vier in 1907 naar twaalf in 1912. In de jaren 1902-1904 was er een dip. Toen zakte het aantal onder de 90. Het aantal architecten en opzichters steeg in de periode 1900-1912 van 235 naar 314 (Verslag BOW, zie Thal Larsen 1912: 930, cf. bijlage F). Het totale aantal ingenieurs in overheidsdienst was in 1930 787. Hieronder waren 332 (42%) civiel ingenieurs en 257 (33%) landbouwingenieurs (deze ingenieurs traden na 1917 op, zie noot 43). Er waren toen ook werktuigbouwkundig, mijnbouwkundig en elektrotechnisch ingenieurs (Zie Van Doorn 1994a: 164).

<sup>42</sup> In 1921 verzelfstandigde de Afdeling Nederlandsch-Indie van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs zich en ontstond de Groep Nederlandsch-Indie "De Waterstaats-Ingenieur" en "De Mijningenieur", die vanaf 1919 uitkwam, gingen in 1934 over in het toen door de Groep Nederlandsch-Indie opgerichte blad "De Ingenieur in Nederlandsch-Indie" (na de onafhankelijkheid "De Ingenieur in Indonesië") (Zie b.v. Korving 1947).

<sup>43</sup> Zie voor de geschiedenis van de Technische Hogeschool (nu Universiteit) Delft en de relatie met de "loot" in Bandung Baudet en Makkink (1992) en Baudet (1991). Berger promoveerde op zijn boven aangehaalde studie "Landbouwkundige onderzoekingen omtrent de irrigatie op Java" (1915) in Delft. De landbouwschool in Wageningen, opgericht in 1874, kreeg pas in 1917 de status van hogeschool. Zie

door (BOW-)ingenieur Th.D. van Maanen. Hierin was alle ervaring en kennis, opgedaan met alle projecten die in de periode 1885-1920 werden uitgevoerd, overzichtelijk samengebracht. Het boek bevatte de grondbeginselen van de moderne irrigatiewetenschap, inclusief het waterbeheer. Aandacht voor (de geringe) rentabiliteit van bevoeiingswerken was er in het voorwoord van J.E.A. de Vogel. Vergelijking met het boek van De Meyier (1891) leert dat irrigatiewetenschap een docerbaar vak geworden was.<sup>44</sup>

De Solowerken bewezen wel dat de ingenieurs het niet alleen af konden. Zo schreef Vlugter (1949: I. 101) in een terugblik dat men van de Solowerken begrepen had dat "landbouw-economisch advies onontbeerlijk is alvorens tot uitvoering van irrigatiewerken over kan worden gegaan". Uiteraard droegen ook de teleurstellende resultaten van andere projecten, zoals de Demakse werken en de Keningwerken, daaraan bij. Irrigatiewerkzaamheden werden bovendien onder het ethische beleid te belangrijk om te worden overgelaten aan ingenieurs. Het landbouwdepartement, dat de bevordering van de bevolkingslandbouw tot taak kreeg en daarmee voor de regering het belangrijkste instrument werd van haar welvaartsbeleid en vooruitgangspolitiek, eiste haar deel. Het onderstreepte het belang van bemesting (slib!) en meer in het algemeen van economische voordelen van bevoeiingsvoorzieningen voor de bevolking. Irrigatie kwam zo naar voren als "de onafscheidelijke gezellin van loonenden landbouw, welvaart en vooruitgang der bevolking" (De Kat Angelino 1929: 336). Intussen bleef de irrigatiezorg ook het BB werk bieden. De ingenieurs hadden zich weliswaar weten los te maken uit de greep van de bestuursambtenaren, maar deze emancipatie was niet volkomen geweest, zeker niet wat het beheer betrof. In naam van de bevolking bleef het BB bij irrigatiezaken betrokken en ze wist via de rentabiliteit haar invloed zelfs weer wat te vergroten.

De verschillende departementen die met irrigatie te maken hadden, waren verwikkeld in een concurrentiestrijd over de mate van invloed op irrigatiegebied, die zich onder meer afspeelde in de Rentabiliteitscommissie (later de Permanente Irrigatiecommissie) en bij de organisatie van het beheer. In de nieuwe technocratie waren vooral BOW en Landbouw elkaars concurrenten. Binnen de ingenieursgelederen woedde strijd om een grootschalige versus een kleinschalige benadering. Mede door de invloed van het landbouwdepartement, dat tijdens de eerste decennia van deze eeuw meer uitgesproken nog dan BOW en het BB de belangen van de bevolkingslandbouw behartigde, helde de balans over naar kleine werken. Bij het beheer spitste de discussie zich toe op de plaats van de irrigatie-afdelingen: moesten deze bij BOW blijven of verhuizen naar Landbouw? Hierbij had de irrigatiepraktijk op termijn een verzoenende invloed: het beheer vereiste samenwerking tussen BOW, het BB en Landbouw. De samenwerking kreeg vorm in de lokale irrigatiecommissies, waarin ook de bevolking vertegenwoordigd was. De technocratie vond hierin een begrenzing: op de vergaderingen

---

voor de opkomst van de Wageningse opleiding, in concurrentie met de universitaire biologie Van der Schoor (1994). Zie voor de wetenschappelijke betekenis van het landbouwonderzoek (van Treub) Van Berkel (1985: 215).

<sup>44</sup> In zijn overzicht van technische literatuur op irrigatiegebied van betekenis uit de koloniale periode noemt Ankum (1984: 10) naast Telders et al. (1901: het Solorapport) ook Van Maanen (1924). Hij vermeldt als derde en laatste werk de "lecture notes" van De Vos uit 1925. Laatstgenoemde college-aantekeningen en het handboek van Van Maanen geven naar zijn idee aan tot welke kennis men kwam in de "constructieperiode" van de irrigatiegeschiedenis. Zie voor een vraagbaak met puur technische gegevens De Meyier (1920).

van de irrigatiecommissies hanteerde het bestuurshoofd de voorzittershamer. Als het om irrigatie ging, was Indië geen volledige technocratie<sup>45</sup>. De benaming "irrigatiestaat" zou Indië echter, met zoveel overheidsbemoeienis op dat gebied, niet misstaan.<sup>46</sup>

De investeringen in moderne irrigatie kwamen in de Indische irrigatiestaat maar langzaam op gang. In de jaarlijkse uitgaven voor irrigatiewerken was de toename onder de Ethische Politiek pas duidelijk zichtbaar na 1910/15, toen gingen de bedragen die van de tweede helft van de jaren negentig van de vorige eeuw, de periode waarin het Solovalleiproject speelde (1894-1898), overtreffen. Na 1898 zakten de jaarbedragen van gemiddeld ruim vier miljoen gulden per jaar (in 1898 zelfs 4,8 miljoen, inclusief de uitgaven voor de Solowerken) naar ongeveer twee miljoen gulden per jaar (zie hoofdstuk 7 en Thal Larsen 1912: 930). De Solowerken waren gestopt en de teleurstellende ervaringen met deze en andere werken gaven vooralsnog geen reden tot grotere uitgaven. Maar rond 1910 waren alle frustraties verwerkt en was er weer een overtuigend irrigatiebeleid (cf. Ott de Vries 1922: 741). In de periode 1910-1915 namen de uitgaven toe van 3,6 miljoen naar 5,6 miljoen gulden, om vervolgens te "boomen" naar een top van tien miljoen gulden in 1920. (Zie *bylage C*).

En de inkomsten van de staat? Deze kwamen uit de landrente. Zoals we bij en naar aanleiding van de Pemaliwerken al opmerkten, stelde het gouvernement in 1907 een nieuwe Landrente-ordonnantie in, waarbij sawa's werden onderverdeeld in verschillende produktiviteitsgroepen. De nieuwe regeling werd geleidelijk ingevoerd en was in 1914 overal van kracht. Vanaf 1919 herzag men de indeling weer.<sup>47</sup> Belangrijk aan de inkomstenkant was ook een financiële bijdrage van de kant van de suikerfabrikanten aan de kosten van exploitatie en onderhoud van irrigatiewerken. Deze zou er echter pas in 1919 op reguliere basis komen (Happe 1939, zie *bylage C*).

---

<sup>45</sup> Ook Van Doorn hield een slag om de arm: hij (1994a: 164) noemde Indië een "onvoltooide technocratie" waarbij de macht die de technici van de bestuursambtenaren hadden geërfd, haar grenzen [vond] waar ze het Europese bedrijfsleven ontmoette."

<sup>46</sup> Ik gebruik deze term uitsluitend in beschrijvende zin en niet als theoretisch (of ideologisch) begrip, zoals de term "hydraulic society" (met absolute staatsmacht) van Wittfogel (1957). Deze laatste term is wel toegepast op de oude rijken van Java. Moderne onderzoekers beklemtonen echter het conflictkarakter van prekoloniale "hydraulische maatschappijen" (Zie hoofdstuk 2).

<sup>47</sup> Zie voor de landrenteheffing door de jaren heen: Sollewijn Gelpke (1885), Happe (1939), Teng Sioe Tjhan (1933). Zie voor een overzicht ENI (deel I 1917: 234-241). De heffing van de landrente was in handen van het BB. Het opmeten van alle landrenteplichtige gronden was de taak van technici van de topografische dienst. De klassering van de sawa's geschiedde ook door bestuursambtenaren en niet door landbouwkundigen, ook al was dit door de oprichting van het landbouwdepartement mogelijk en vanwege het belang van het landbouwkundig onderzoek wellicht zelfs voor de hand liggend. Happe (1939: II 13) kon maar een werk noemen dat ondanks een verwachte geringe rentabiliteit toch uitgevoerd werd: de Pacalwerken in de Solovallei. Zie voor een relativerende beschouwing over de rentabiliteit van bevoeiingswerken: De Vogel (1924).



De Solowerken waren duidelijk "een brug te ver". De irrigatie-ingenieurs hadden aan het eind van de negentiende eeuw een groot vertrouwen in hun eigen kracht, maar dat kon in de Solovallei niet hard gemaakt worden. Door het succes van het reglement van 1885 raakten de ingenieurs enigszins beneveld en verloren zij, mede door hun gigantische enthousiasme, het zicht op de realiteit, in economische en politieke zin maar ook in technisch opzicht! Zij wilden eenvoudigweg te veel. In de Solovallei kwamen ze zichzelf tegen. Een slechter moment kon niet. De Solowerken stortten de ingenieurbemoeyenis met bevloeiing in een crisis, juist toen het ethische beleid het belang van de bevolking op de voorgrond stelde en zo voor ingenieurs een mooie bevloeiingstaak leek te ontstaan.

De Solowerken laten goed zien welke andere kwaliteiten dan technische nodig waren voor het opstarten van een project. De twijfels en aarzelingen, die er ten aanzien van de werken van meet af aan waren, werden gepareerd met overtuigingskracht en het benutten van goede contacten. De strijd over de voortzetting van de werken geschiedde in een politieke (en maatschappelijke) arena. Door de budgetoverschrijdingen kregen BB-ambtenaren, die in het verleden om redenen van eigen belang doorlopend (hoewel in steeds mindere mate) op de rem hadden gezeten, plotseling een gewillig oor in regeringskringen. Dit gold met name de inspecteurs van Cultures, die zich met de rentabiliteit van werken bezighielden. Voor de geëmancipeerde ingenieurs kwam er even plotseling een kink in de kabel. Zij moesten een stap terug zetten, hetgeen zoals later bleek een goede uitgangspositie verschaftte voor een nieuwe sprong voorwaarts. Overigens lag de scheidslijn daarbij niet strak tussen ingenieurs en bestuursambtenaren. De Meyier was in de discussies over moderne bevloeiing een kritische ingenieur, verschillende aangehaalde ambtenaren waren uitermate positief.

Na de stopzetting van de werken in 1903 moesten de ingenieurs hun geschonden imago weer opvijzelen. Dat deden zij door het afleveren van goed werk en voorts door te wijzen op goede resultaten, zoals bijvoorbeeld de geslaagde systemen in de Pemali-Comalregio, naar aanleiding waarvan Lamminga later op een voetstuk terechtkwam (ingenieurs moesten dus werken aan goede "public relations" en bezig zijn met "impression management"). Wat de presentatie betreft, maakte Lamminga zich verdienstelijk door onder meer een voorstel te lanceren voor het beschrijven van grote irrigatiewerken (zie hoofdstuk 2). Bestuursambtenaren die overtuigd waren van het nut van moderne irrigatie kregen van ingenieurs alle ruimte hun denkbeelden bekend te maken (bijvoorbeeld Bodemeijer en De Jaager). Dat laatste geschiedde tevens in het kader van een andere strategie, namelijk het (middels coalities) uitbouwen van de netwerken die ingenieurs verbonden met besluitvormers.

De ingenieurs kwamen uiteindelijk redelijk ongeschonden uit de strijd, maar ze verloren wel hun autonomie en dat was natuurlijk zuur. Het proces waarin ze zich geëmancipeerd hadden uit een positie van het verrichten van hand- en spandiensten voor het BB en opgeklommen waren naar de zelfstandigheid van een eigen waterstaatsdienst was moeizaam genoeg geweest. De irrigatiebemoeyenis had zich daarbij opgewerkt van de aanleg van losse hoofdwerken tot de opzet van hele systemen, die de watervang tot en met de detailwerken van het tertiaire vak omvatten, en ook van empirisch vallen en opstaan van niet-gespecialiseerde ingenieurs naar wetenschappelijke arbeid van een geschoold korps. De ontwikkeling was verder gegaan van de constructie van irrigatiewerken naar het beheer van irrigatiegebieden (in -afdelingen). Met de rentabiliteitskwesitie had de regering de ingenieurs eerder een halt toegeeroepen en met het

opkomende belang van de bevolkingslandbouw kregen zij een nieuwe grens opgelegd. De Solowerken waren daarbij een sterke katalysator. Nieuwe kwesties deden een nieuwe categorie van deskundigen opkomen: na de BB-ambtenaren en de ingenieurs vormden de landbouwkundigen een derde groep die zich met bevoeiing ging bezighouden. Bevoeiingsbemoeienis ontwikkelde zich, anders gezegd, van een ingenieursactiviteit naar een gezamenlijk aandachtsveld van ingenieurs, bestuursambtenaren en landbouwkundigen, tot gedeelde staatszorg dus. Onder deze condities werd veel bereikt, hoewel rond 1920 nog maar een klein deel van de sawa's op Java onder moderne bevoeiing was. Daar wachtte nog een grootse taak, maar de ingenieurs en hun compagnons waren er klaar voor.

Irrigatiezorg werd een belangrijk onderdeel van het welvaartsbeleid van de staat en mede hierdoor kreeg deze rond 1920 de allures van een "moderne koloniale staat". Wat dat betekende voor de ontwikkeling van de moderne irrigatie vertelt het derde en laatste deel van deze studie. Daarin blijkt bovendien dat de ingenieurs en hun werkgever onverwacht voor nieuwe uitdagingen kwamen te staan.

**TECHNISCH PERFECTIONISME EN RATIONELE  
BUREAUCRATIE**

**1920 - 1942**



Foto 12 De aflaatsluis van het sluizencomplex Sewan (WR, februari 1995)

## 9 'OPHEFFING UIT DE ECONOMISCHE EN MOREELE DEPRESSIE'

### De Tangerangwerken

The scientific enterprise as a whole does from time to time prove useful open up new territory, display order, and test long accepted belief. Nevertheless, the *individual* engaged on a normal research problem is *almost never doing any one of these things*. Once engaged his motivation is of a rather different sort. What then challenges him is the conviction that if only he is skilful enough he will succeed in solving a puzzle that no one before him has solved or solved as well. Many of the greatest scientific minds have devoted all of their professional attention to demanding puzzles of this sort. On the most occasions any particular field of specialization offers nothing else to do, a fact that makes it no less fascinating to the proper sort of addict (Kuhn 1971: 38).

#### *Maandag 20 februari 1995*

*Het was een drukte van belang. Overal waren fietstaxi's (becaks) te zien en ook stalletjes en andere verkooppunten onder parapluies gebruikt als parasol. Er waren vooral veel mensen, kleurrijk en luidruchtig. We passeerden de plek waar volgens oude kaarten een kanaal, gegraven in de tijd van de Compagnie, op de plaatselijke rivier uitkwam, maar daar was niets meer van te zien. bebouwing alom. De huidige monding van het kanaal was even verderop. Bij de sluis parkeerden we. Lopend gingen we erover. Rechts de hoogstaande rivier, links het kanaal. Zijn lange geschiedenis ten spijt, vormde de vaart maar een zielig stroompje. De sluis was dicht. Daar was een conflict over: de gouverneur van West-Java wilde hem open hebben in verband met het hoge water. De gouverneur van Jakarta hield dat tegen. Hij vreesde dat enkele armere wijken zouden overstromen wanneer de sluis openging. Later zag ik dat er wel een prijskaartje hing aan de dichte sluis. Het water in het kanaal veranderde gaandeweg van kleur, en tevens van geur. De industrieën in de buurt loosden hun afvalwater op de vaart. Hoe viezer het water, hoe aangrijpender de woonsituatie van de mensen in de krotten erlangs. Toen we de sluis over waren, kwamen we bij een tweede sluis, een smalle in een dito kanaaltje. Deze was gebouwd voor de prauwvaart, die er niet meer was, in ieder geval op dat moment niet. De toegang was geblokkeerd door waterplanten. Het begingedeelte van het kanaal was opvallend van vorm. Voordat de twee kanalen samenkwamen, waren ze gescheiden door een spitse betonmuur. De sluizen hoorden bij de machtige stuw verderop in de rivier: de stuw te Pasar Baru. Evenals deze had het sluizencomplex in de Mookervaart de tand des tijds goed doorstaan.*

*Later op de dag bezocht ik de stuw in de Cidurian. Het laatste stuk van de weg was erheen vereiste veel stuurmanskunst: laveren tussen de diepste gaten, de minder diepe voor lief nemend. De stuw bleek een juweel van koloniale irrigatietechniek. Mensen, bepakt en bezakt, kwamen ons over de brug tegemoet vanuit het dorp op de andere oever. Een van mijn begeleidende ingenieurs liet mij weten dat hij niet begreep hoe de Nederlanders zo'n goede*

*stuw zo diep in het binnenland hadden kunnen maken. Het werk was zo goed als ongeschonden. En dat was maar gelukkig ook. De ingenieur verzuchtte dat als de stenen bekleding kapot zou gaan, het heel moeilijk zou zijn deze weer zo goed te krijgen. (Zie foto 12 en ook foto 1).*

De eerste Nederlandse waterwerken kwamen tot stand bij Jakarta, toentertijd Batavia. Ruim voor de aanleg van de Oosterslokan en de Westerslokan in de achttiende eeuw (zie hoofdstuk 3), werd de Mookervaart gegraven. Deze werd vernoemd naar landdrost Vincent Van Moock, die in het gebied grond in bezit had. Samen met "een genootschap van eenige byzondere personen" (Jan Hooyman 1779, geciteerd in Go 1966: 47) legde Van Moock het kanaal aan in de periode 1677-1687. Het vormde een waterweg tussen twee rivieren: de Kali Angké, verbonden met de stadsgrachten van Batavia, en de Cisadane. Het bevorderen van het schoonspoelen van Batavia was een doel van het kanaal, het verbeteren van de verbindingen met Tangerang, onder andere voor de aanvoer van brandhout, een ander. Van Moock hield er ook wat aan over: hij mocht enige jaren tol heffen. (Posno 1936: VI. 107)<sup>1</sup>.

Tweehonderdvijftig jaren verstreken en het werd 1926. Toen was deze plaats het toneel van een van de laatste grote irrigatieprojecten in Indië: de Tangerangwerken. De aanleg van irrigatiewerken had toen een lange geschiedenis achter de rug, waarin veel ervaring was opgedaan. Irrigatiezorg was in die tijd een normale zaak geworden. Dat wil niet zeggen dat de technische kennis stilstond: innovaties bleven plaatsvinden en niet de minste uit de irrigatiegeschiedenis! Het betekende evenmin dat de Tangerangwerken een makkelijk project waren. De crisis gooide roet in het eten. Tengevolge van de bestuurshervorming veranderde bovendien de uitvoeringsorganisatie. Ik zal alle routine en innovatie op irrigatiegebied nader toelichten in het volgende hoofdstuk, maar geef nu eerst de details van de laatste casus van deze studie: de bevoeiingswerken nabij Tangerang<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Zich baserend op een rapport van ingenieur Ingenegeren van de Hollandse Beton Maatschappij, de aannemer van het sluizencomplex te Sewan (zie het vervolg), vermeldde Posno (1935: VI. 107) dat de aanleg van het kanaal begon in 1682. De monding van het kanaal waarvan sprake is in de reisimpressie stamde uit de achttiende eeuw. Het gebied rond Tangerang had rond 1700, in de tijd van de VOC, een bloeiende suikerindustrie waarbij Chinezen een belangrijke rol speelden (Go 1966: 45 e.v.).

<sup>2</sup> Bronnen: Van Breen et al. (1919), Verslag BOW (1926: 75-91), Voorlopige cijfers (1924, 1926-1933), Jaarverslag (1928-1940), Dumas (1929 en 1933), Posno (1935), Tangerangwerken (1936) en het Archief in Citeureup E I-28. Van bovengenoemd trio was Van Breen het toenmalige hoofd van de werken. Dumas was in zijn tijd hoofd van de bevoeiingswerken in de afdelingen Bantam, Batavia en Buitenzorg, later alleen in de afdelingen Bantam en Batavia. Posno werkte bij de provinciale Waterstaat van West-Java. De beschrijving in het BOW-verslag van 1926 was gebaseerd op de "toelichting op het algemeen plan tot verbetering der bevoeiing en afwatering van de Tangerangse vlakte" van hoofdingenieur D.C.W. Snell, die we bij de Solowerken tegenkwamen, uit 1925.

## De werken

### De plannen

Bij Tangerang, achttien kilometer ten westen van Jakarta, ligt de zogenaamde Tangerangse vlakte. Hier stromen drie rivieren doorheen: de Cidurian, de Cimancuri en de Cisadane (zie figuur 9.1). Het gebied was het toneel van particuliere landerijen. Dit waren

Uitgestrekte complexen grond, zowel bouwgrond als woonerven, die door de Verenigde Oost-Indische Compagnie, het Engelsche Tusschenbestuur en het Nederlandsche Staatsbestuur aan particulieren met een speciaal recht zijn afgestaan, hetzij door schenking, hetzij door verkoop, en welk recht deze particulieren in vollem eigendom bezitten (J. Heemstra 1940, geciteerd in Go 1966: 75).

De landheer had speciale rechten ten aanzien van de "opgezetenen", met name het heffen van belasting, zowel in de vorm van een deel van de oogst als in de vorm van herendiensten (ibid.). De particuliere landerijen waren met recht "staatjes in den staat" (Heslinga 1923: 39).

Een minderwaardige padisoort was het hoofdgewas van de boerenbevolking in het Tangerangse. Er heerste armoede en frequente hongersnood in het gebied. De vlakte was voor het grootste gedeelte afhankelijk van de regenval, die gering en onregelmatig was. Tijdens de westmoesson bevoede men circa 28.000 bouws. Dit ging in het algemeen als volgt:

Voor zover mogelijk en doenlijk wordt door de landeigenaren gebruik gemaakt van het in enkele maanden van grooten neerslag vallende regenwater, dat door kleine waterlopen verzameld of bij bandjir uit de groote rivieren afgetapt, in meren en moerassen wordt bewaard. De hoofdverdeling van dit water door middel van in den regel slecht onderhouden en in verval verkeerende stuw- en inlaatsluisjes berust bij den landheer en diens personeel, terwijl aan de bevolking en haar hoofden (mandoers) de verdere zeer onregelde distributie is overgelaten (Verslag BOW 1926: 78).

Omdat de bestaande bevoeding zo gebrekkig was, mislukte de oogst om de vier, vijf jaar volledig. Overstromingen, vooral vanuit de Cimancuri, teisterden de streek. De afstroming van deze laatstgenoemde rivier was zeer wisselvallig. De oorzaak hiervan was het gebrek aan bebossing in het brongebied. Door de houtkap nam de wisselvalligheid in de waterafvoer van de andere rivieren eveneens toe. Toch waren de problemen in het gebied niet zozeer het gevolg van natuurlijke, maar van sociale omstandigheden. Evenals elders (zie Go 1966: 76) had de bevolking te lijden onder ongeremde exploitatie door de landheren. Dumas (1929: 200) schreef de "economische en morele depressie" ter plaatse in het algemeen dan ook toe aan

het heffen van belastingen door de Landeigenaren in het Tangerangse op nagenoeg alle handelingen, die de opgezetenen verrichten voor de huisvesting en het onderhoud van hun gezin, terwijl weinig of niets wordt gedaan aan werken, die de volkswelvaart ten goede kunnen komen, z a bevoeiingswerken, verkeerswegen, enz.

Het meest nijpend op de particuliere landerijen was volgens diezelfde Dumas (ibid.) wel "het gemis aan een behoorlijk technisch geregelde bevoeding en een goed functioneerende afwatering".

In 1911 was de situatie in de Tangerangse vlakte dermate ernstig dat de overheid als "relief-work" enige (particuliere) wegen verhardde. In die tijd begonnen ook de voorbereidingen voor een bevoeiingsplan. Terugkoop van particuliere landerijen was daarvoor een noodzakelijke voorwaarde. Een belangrijke stap hiervoor zette de regering in 1914. Toen stelde zij vast dat onteigening van de 35 particuliere landen in de Tangerangse vlakte urgent was. In 1916 bereikte het Verslag nopens het uitgebreid plaatselijk onderzoek, ingesteld naar den bestaanden algemeenen toestand en de mogelijkheid van verbetering der bevoeiing en afwatering der Tangerangse vlakte in de residentie Batavia" het bureau van de directeur van BOW. Het rapport was opgemaakt door de ingenieurs H. van Breen, die het onderzoek leidde, en L. J. Polderman. Andere nota's met voorstellen ter verbetering van de situatie volgden. Een belangrijke nota verscheen in 1919. Deze "Nota betreffende de verbetering der bevoeiing en afwatering van de Tangerangse vlakte" was door bovengenoemde ingenieurs en door H. W. Dumont (evenals Polderman een ingenieur derde klasse) ondertekend.

Aanvankelijk was het de bedoeling om de vlakte eenvoudigweg te verdelen in drie bevoeiingsgebieden. Deze zouden van west naar oost gevoed worden door de Cidurian, de Cimanceuri en de Cisadane. De nota uit 1919 bevatte echter het voorstel om slechts twee bevoeiingsgebieden in te richten, een noordelijk gebied, te bevoeien vanuit de Cisadane, en een zuidelijk gebied, aangesloten op de Cidurian. Deze gebieden waren respectievelijk 57 000 bouws en 17 000 bouws groot. Bevoeiing vanuit de Cimanceuri was van de baan. Vanwege de wisselvallige waterafvoer zouden werken in deze rivier relatief duur zijn. Daar kwam bij dat het debiet van de andere twee rivieren voldoende was gebleken voor het hele bevoeiingsgebied. Er waren bovendien landbouwkundige overwegingen<sup>3</sup>. Het water van de Cimanceuri was van slechte kwaliteit. Het Cisadanewater was daarentegen vruchtbaar, beter nog dan het water uit de Cidurian en het nieuwe irrigatie-ontwerp maximaliseerde dan ook het hiermee te bevoeien gebied.

De nota uit 1919 bood een uitgewerkt irrigatieplan<sup>4</sup>. Het fundament waren de gegevens over de beschikbare waterhoeveelheid en de waterbehoeften. Deze werden verkregen respectievelijk door waarnemingen van de regenval (cijfers al beschikbaar vanaf 1891<sup>1</sup>) en de waterafvoer en door veldproeven<sup>5</sup>. De gegevens werden volgens de gangbare inzichten wiskundig verwerkt. De Cisadane had het meeste water: de minimaal beschikbare debieten werden berekend op circa twintig kubieke meter in de droogste en circa 70 kubieke meter per seconde in de natste maand (respectievelijk augustus en april). De Cidurian stak daar schiel bij af: circa vijf kubieke meter in de droogste maand en circa 22 kubieke meter in de natste maand (de laatste was hierbij maart<sup>1</sup>). Wat de waterbehoefte betrof kwam men uit op gemiddeld maximaal 1,1 liter per bouw per seconde voor het overwegend laag gelegen Cisadanegebied en twee liter voor het heuvelachtige Ciduriangebied. Ook onderzochten de ingenieurs de opbrengsten van de padi. Zij deden dit onder meer met proefvelden of "proefsnitten". Voor de waterlevering ging men uit van de Pemaliregeling (zie hoofdstukken 5 en 6). De hoeveelheid te verstrekken water per fase van de rijstbouw werd aangepast aan

---

<sup>3</sup> Hierbij verwees Dumas (1929: 201) naar de onderzoeken van de agrogeoloog 'dr Julius Mohr

<sup>4</sup> Een andere nota, uit 1918, ging over de afsluiting en verbetering van de Mookervaart. Deze bevatte ook al het voorstel van twee irrigatiegebieden.

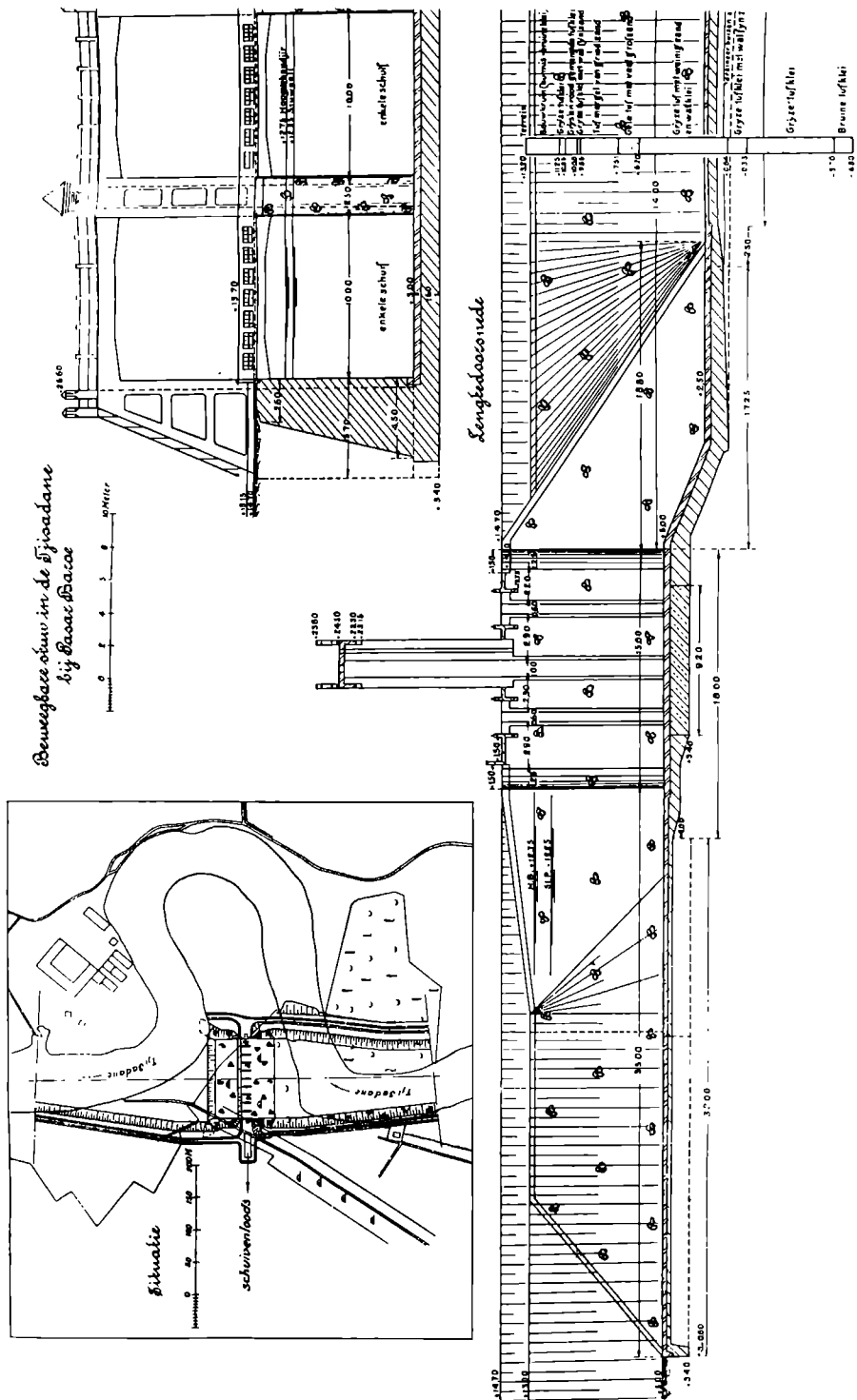
<sup>5</sup> De veldproeven werden genomen door de betrokken ingenieurs. Invloed van landbouwkundige zijde beperkte zich tot advies (Van Breen et al. 1919: 15 en 18).



**Legenda**

- Te verbeteren wegen
- Aan te leggen weg
- Tracés irrigatieleidingen
- Rivieren
- Beslaande verharde wegen
- Beslaande onverharde wegen
- Grenzen particuliere landen
- Grenzen bevoegdgebieden

249



Figuur 9.2 Situatie, aanzicht en doorsnede van de stuw Pasar Baru (uit: Dumas 1929)

de speciale rijstsoort, die in het gebied het beste geacht werd te gedijen. Voor beide irrigatiegebieden werden vier golongans voorgesteld, hetgeen ook landbouwkundig verantwoord zou zijn<sup>6</sup>.

Het plan bevatte de opzet van het stelsel van aan- en afvoerleidingen en tevens een programma van rivierverbetering<sup>7</sup>. Bij de onderverdeling van de twee gebieden in secundaire en tertiaire vakken werden zoveel mogelijk bestaande afvoerwegen voor het water gevolgd. Voor kunstmatig te construeren tertiaire vakken hield men een grootte aan van 250 à 300 bouws<sup>8</sup>. Een overzicht van de benodigde kunstwerken, onderverdeeld in hoofdwerken (zoals de stuwen), bijzondere kunstwerken (bijvoorbeeld een aquaduct in een hoofdleiding) en normale kunstwerken (inlaten, stortdammen en dergelijke in de bevoeiingsleidingen), maakte eveneens deel uit van het ontwerp. Het plan ging verder nog vergezeld van een gedetailleerde kostenraming. Het "Algemeen totaal" van alle projectkosten (exclusief de terugkoop van particuliere landerijen dus) bedroeg precies tien miljoen gulden.

In 1918 en 1919 werden de eerste twee landerijen tot het landsdomein teruggebracht: Pasilian en Kresek. Andere landerijen volgden. Dit maakte een begin van de werkzaamheden mogelijk. Begin jaren twintig verkeerden 's lands financiën echter in een slechte staat, wat leidde tot een algemene bezuiniging op de aanleg van irrigatiewerken. Dit trof ook het project in de Tangerangse vlakte, ondanks het feit dat de regering in 1920 al haar goedkeuring gegeven had aan het eerste werk: de bouw van de stuw in de Cisadane en de verruiming van deze rivier. In 1925 keerde het tij en de financiële toestand van de overheid verbeterde. Om tot een goede besteding van de middelen te komen, stelde de regering een commissie in, bestaande uit de directeurs van Waterstaat, Binnenlands Bestuur en Gouvernementsbedrijven. Ter verbetering van de economische situatie, maakte de commissie een lijst van "buitengewone werken". Een van deze werken waren de Tangerangwerken, inclusief een verbetering en uitbreiding van het wegnnet. (Cf. Creutzberg 1974: 37-39).

### **De eerste verbeteringen**

Voor wat betreft de volgorde van de werken richtte de aandacht van de projectorganisatie zich (conform het rapport van Snell uit 1925, zie noot 2) allereerst op het westelijke deel van de vlakte. Hier lagen in het stroomgebied van de Cidurian de eerste twee landerijen die de staat onteigend had. Bij die twee was het overigens niet gebleven: volgens het BOW-verslag (1926) waren er inmiddels nog eens negen toegevoegd aan het staatsbezit.

Bedijking en normalisering van de rivier waren onderdeel van de eerste werken. Hierbij inbegrepen was een nieuwe uitmonding van de Cidurian naar zee. Het gouvernement autoriseerde deze werken in 1926 en stelde hiervoor respectievelijk f 193.500 en f 169.700

---

<sup>6</sup> Volgens een rapport van J.E. van der Stok uit 1915, waarnaar Van Breen et al. (1919: 23) verwezen.

<sup>7</sup> Voor afwateringsvlakken groter dan tien vierkante kilometer gebruikte men voor de bepaling van de maximum afvoer de methode Melchior. Bij kleinere vlakken hanteerde men "bekende aannames". Bij de vaststelling van kanaalprofielen volgde men de grafieken van ingenieur J.M. Steevensz in "De Waterstaatsingenieur" van 1918, no. 5.

<sup>8</sup> In die tijd was de gebruikelijke maximum grootte 150 bouws (Dumas 1929. 204). Bij de Pemaliwerken was dat nog 200 bouws geweest. Het gaat hier om de netto grootte: alleen sawa.

beschikbaar<sup>9</sup> Uitgangspunt was een maximum afvoer van 486 kubieke meter per seconde (dat wil zeggen bij bandjir) Dit was bepaald aan de hand van debietwaarnemingen en berekeningen volgens de methodes van Melchior en Lauterburg De rivierverbeteringswerken beoogden

een bescherming van de in de naaste toekomst technisch bevoelde gronden ter weerszijden van haren loop tegen afkomende bandjirs, welke herhaaldelijk doorbraken van de te lage en in zeer slechten staat verkeerende bestaande bedijking veroorzaken en bijna jaarlijks belangrijke schade aanrichten aan den aanplant op de deels van regen afhankelijke, deels door middel van waduks bevoelde, gronden (Verslag BOW 1926 84)

Tegelijkertijd stond het verbeteren van de bestaande wadukbevloeiing in het gebied van de twee voormalige landerijen Kresek en Pasilian op het programma, alsook het verbeteren van de afwatering Wat de waduks betrof, ging het om enkele moerassen (rawa's) Het gouvernement gaf, eveneens in 1926, toestemming voor de volgende werken

- het opschonen en bedijken van de leiding die rawa Patrasana met rawa Garugak verbond (f 8500,-),
- het verbeteren van de als reservoir gebruikte rawa Patrasana, inclusief een aftap- en doorlaatsluis (f 81 500,-),
- het aanleggen van de detailbevloeingswerken in het sawagebied van 1665 bouws dat uit diezelfde rawa bevoeld werd (f 31 650),
- het graven van een hoofdafvoerleiding (f 300 200,-)

Rawa Patrasana (en via deze rawa Garugak en nog een ander moeras) kreeg zijn water uit de Cidurian, als de waterstand in de rivier hoog genoeg was tenminste Er bestond hiervoor een zogenaamde bandjirinlaat Bij de werken ten behoeve van de detailbevloeiing in het gebied bij de rawa, maakte men voor de bepaling van de capaciteit van de leidingen gebruik van de Pemali-verbruikslijn (zie hoofdstukken 5 en 6), die al naar gelang de grootte van het bevoelingsvak een gemiddelde waterbehoefte aangaf Voor een vak van 200 bouws was dat een liter per bouw per seconde Voor grotere vakken paste men echter geen verdere reductie toe, aangezien

het bestaande sawagebieden betreft, waarin slechts een geringe uitbreiding van desas te verwachten is en de gesteldheid van den bodem van dien aard is dat geen vestiging van Europeesche cultures, met name suikerrietcultures, is aan te nemen (Verslag BOW 1926 88)<sup>10</sup>

De tertiaire vakken werden groot genomen (zie noot 8) Vakken met een omvang van 400 tot 600 bouws ging men niet uit de weg Omdat de grond onaantrekkelijk was voor Europese cultures (suiker<sup>1</sup>), getroostte men zich niet de moeite om indeling in kleinere vakken te bereiken Zo bespaarde men op de kosten Deze benadering hield in dat men veel aan de bevolking overliet Deze "vereenvoudigde oplossing van het bevoelingsvraagstuk" was ook "in overeenstemming met de zienswijze van het Departement van Landbouw" (Dumas 1929

---

<sup>9</sup> Uitbreiding van de werkzaamheden leidden ertoe dat het eerstgenoemde bedrag later werd verhoogd naar f 1 005 000,-

<sup>10</sup> Hetzelfde gold voor rawa Garugak

204) Een verdere onderverdeling van de vakken zou overigens in een later stadium geen enkel probleem zijn

Later werden werken uitgevoerd ter verbetering van de bevoeding vanuit rawa Garugak. Vanuit dit reservoir konden nog eens 7400 bouws bevoeid worden. Hiervoor stond de regering in 1928 f 355 000 toe. Met al deze werken nam men een voorschot op de realisatie van het totale bevoedings- en afwateringsplan voor de Tangerangse vlakte. De vlakte van Kresek en Pasihan zou uiteindelijk onderdeel worden van de Cisadanebevoeding, maar voor het zover was bleef de Cidurian in gebruik voor de watervoorziening. Het op peil houden van de waterstand in rawa Patrasana was echter onzeker en men wilde de toevoer via de bandjirinlaat om die reden zo snel mogelijk vervangen door voeding vanuit het hoofdkanaal van de Cidurianwerken. Dan tevens de normalisering van de Cidurian worden voortgezet. De kronkelingen van de rivier in de buurt van de bandjirinlaat gaven namelijk de benodigde opstuwing van het water. In de chronologie van werkzaamheden was de bouw van een stuw in de Cidurian dan ook een logische volgende stap. De terugkoop van nieuwe landerijen, waarvan de voortgang van het werk afhankelijk was, was in die tijd zo ver gevorderd (in 1926 ontbrak er nog maar een die in het betreffende gebied lag) dat dit ook mogelijk was.

### **De stuwen**

Van Breen, Polderman en Dumont gingen in hun rapport van 1919 uit van een beweegbare stuw in de Cidurian bij desa Solear. Later wees een kostenberekening echter uit dat een meer stroomopwaarts gelegen vaste stuw goedkoper was, ondanks het feit dat daarbij het hoofdkanaal, dat dan langer zou moeten zijn, duurder uitkwam. Een ander voordeel was dat de grond bij desa Rancasumur, waar men de stuw in een bocht van de rivier wilde bouwen, bestond uit vast materiaal, de zogenaamde Bantamtuf. "Deze tuf is van zodanige hardheid dat de gebezigde pikhouweelen binnen zeer korten tijd opgesleten zijn", aldus Dumas (1929: 205). Dit materiaal leverde een goede ondergrond voor het werk.

### **Excurs: de stuw in de Cidurian**

De aangenomen maximum bandjir ter plaatse was 465 kubieke meter per seconde. Dit was invloed op de afmetingen van de stuw. Deze werd zodanig ontworpen dat de 'werkzame stuwbreedte' 37 meter was. Hiervan werd zeven meter in beslag genomen door de twee openingen van de spuisluis bij de stuw. De overige 30 meter was eveneens in tweeën verdeeld: de stuw zou voorzien worden van een brug en hiervoor was een pijler in het midden nodig. De opstuwing van het water berekende men op 1,13 meter. De rivier voerde op die plaats geen rolstenen en grind af, alleen zand en andere lichtere zinkstoffen. Dit maakte een stuw mogelijk, die alleen bestond uit een bekleding van de bodem.

De ontwerp-inlaatsluis had vijf openingen van twee meter breedte, en een drempel, die 2,30 meter boven de rivierbodem lag. In verband met het slib dat met het water door de inlaatsluis heenkwam, werd een tweede spuisluis voorzien gepland: een spuipand van 200 meter, dat via een spuisluis uitmondde in de rivier. Die laatste sluis had vijf openingen van 2,60 meter breedte. Het eigenlijke hoofdkanaal begon achter een doorvoersluis, die voorkwam dat het water tijdens spuien terugliep uit het kanaal. Het hoofdkanaal, berekend op een maximum debiet van 17 kubieke meter per seconde, was 10,10 meter breed en twee meter diep.

Voor de stuw, twee en een halve kilometer hoofdleiding en alle bijbehorende kunstwerken stelde het gouvernement in 1928 een bedrag van f 573.000,- beschikbaar. Voor de aanleg van een circa zes kilometer lange railbaan naar de plaats van de stuw, alsmede de verbetering van de weg ernaartoe, stond de regering nog eens f 94 000,- toe. BOW voerde de werken in eigen beheer uit. In 1930 waren ze voltooid.

De hoofdwerken in de Cisadane vormden de grootste klus. De lokatie, die men voor de stuw koos, lag op het voormalige particuliere landgoed Pasar Baru. Dit was een van de landerijen die in de periode tot 1926 weer tot het landsdomein waren teruggebracht (zie boven). De te verwachten maximum bandjir was 1600 kubieke meter per seconde op de uitgekozen plaats. Het normale stuwpeil werd vastgesteld op 12,25 meter boven zeeniveau: 2,25 meter boven de hoogste waterstand op die plek. Tangerang lag circa twee en een halve kilometer bovenstrooms van de plaats waar de stuw moest komen. Onder normale omstandigheden zou de stad anderhalf à twee meter boven het niveau van het opgestuwde water liggen. Als de aangegeven maximum waterafvoer zou optreden, zou Tangerang echter getroffen worden door overstromingen. Vandaar dat een beweegbare waterkering nodig was. Bandjirs kwamen bovendien op die plaats snel op. Dat vereiste een afsluiting, die zich snel liet bedienen. Om die reden zag BOW af van de in het oorspronkelijke plan van Van Breen, Polderman en Dumont voorziene Stoney-schuiven, "waarbij de schuiven rollen langs een lossen rolwagen" (Bakhoven 1936: VI. 130<sup>11</sup>). De keus viel in plaats hiervan op zogenaamde loopwielschuiven, die eerder bij de stuw in de Citarum van de Krawangwerken waren toegepast (zie hoofdstuk 10). Hierbij "lopen de schuiven op wielen, waarvan de tapwrijving door rollagers sterk verminderd is" (ibid.). De hefhoogte zou negen meter worden en met deze schuiven zouden de sluizen dan in vijftien minuten geopend kunnen worden. Het bewegen van de sluizen zou geschieden met een elektromotor, maar bediening met de hand zou ook mogelijk worden<sup>12</sup>.

#### **Excurs: de stuw in de Cisadane**

De ontworpen stuw had tien openingen, elk tien meter breed (zie *figuur 9.2*). Acht werden voorzien van enkele sluizen, twee met de veel duurdere dubbele schuiven. Laatstgenoemde sluizen maken het regelen van het stuwpeil bij kleinere afvoeren en tevens het verwijderen van drijvend vuil gemakkelijker. De constructie vereiste negen pijlers, die 9,70 meter hoog, twee en een halve meter breed en vijftien meter lang waren. De pijlers zouden ongeveer twee meter boven de hoogste waterstand uitkomen. Men wilde ze optrekken "in kalisteen metselwerk" (Dumas 1929: 206). Op de pijlers kwam de bovenbouw van het kunstwerk. Dit werd een "aaneengesloten constructie van gewapend beton" (Dumas 1929: 207). Van hieruit werden de schuiven bediend. De pijlers kwamen te rusten op een funderingsplaat, deels uitgevoerd in gewapend beton.

Met het oog op de heftige waterbewegingen benedenstrooms van de stuw, werd daar een "woelbak" nodig geacht van 40 meter lang en twee en een halve meter diep. Een gemetselde koffer, die op twee meter diepte lag, sloot de bak af. De vloer van de woelbak moest over een lengte van 17,50 meter waterdicht zijn. Voor het overige deel gold dat juist niet, om te voorkomen dat hieronder een ongewenste waterdruk zou ontstaan. Toepassing van draineerbuizen was hierbij de oplossing. De

---

<sup>11</sup> Stoney-schuiven waren ook gepland voor de stuw in de Solo (Oostijner 1898: 80-81).

<sup>12</sup> In de nota van 1919 is bij de elektrische bediening van de schuiven een kritische kanttekening geplaatst: "is dit wel nodig?" (Van Breen et al. 1919: 35). Die elektrische installatie kwam er echter evengoed. Er moest een hoogspanningskabel van twee kilometer aangelegd worden. Tangerang beschikte dus blijkbaar over een elektriciteitsnet (verg. de stuw in de Citarum, die in hoofdstuk 10 besproken wordt).

hele vloer zou maximaal anderhalve meter dik worden. Aan de andere kant van de stuw was een vloer van 35 meter lang en een halve meter dik geprojecteerd. De vloer tussen de pijlers kreeg een dikte van 1,20 meter, plus een afdekking van natuursteen van 0,40 meter.

De kosten van het werk werden geschat op in totaal 1,4 à 1,5 miljoen gulden (inclusief onder meer twee inlaatsluizen ter plaatse en het verbeteren van de waterloop van de Cisadane, zie onder). De onderbouw van de stuw werd uitbesteed aan de Hollandsche Beton Maatschappij tegen een bedrag van f 705.000,-. De bouw van dit deel startte in 1929<sup>13</sup>. In 1929 en 1930 werd geld vrijgemaakt voor de schuiven en de bovenbouw, respectievelijk f 400.000,- en f 186.600,-. In 1933 was het kunstwerk bijna klaar. De finishing touch volgde vermoedelijk in 1934<sup>14</sup>. Hoe het ook zij, de stuw kon echter vooralsnog niet gebruikt worden. De leidingen waren nog niet klaar en er moest bovendien nog een belangrijk aanvullend werk gebouwd worden.

Allereerst echter een enkel woord over enige andere werken. Het brongebied van de Cimanceuri hield door ontbossing weinig water vast en daarom stroomde de rivier vaak over. Door zijn hoge waterstanden was de Cimanceuri bovendien een slechte afvoermogelijkheid voor het regenwater dat in de laagvlakte viel. Normalisatie en bedijking van de rivier waren nodig, evenals een verlegging van een van haar zijrivieren. Het voorstel was deze zijrivier met een andere rivier te verbinden en hem zo een directe weg naar zee te geven. De kosten van een en ander werden geraamd op f 782.000,-. Het gouvernement stelde dit geld in 1928 en 1929 beschikbaar. Het werk werd (deels) uitbesteed aan een aannemer. Een ander werk betrof het wegnen. Er werd een wegenplan gemaakt dat voorzag in de verbetering van bestaande binnenwegen en de aanleg van verharde wegen langs de hoofdaanvoerleidingen. In totaal werden de kosten van het hele programma, dat 183 kilometer weg omvatte, geraamd op f 2.100.000,-. Dit bedrag kwam voor de helft ten laste van de irrigatiefondsen. (Zie een nota van Snell uit 1925, ARA, Verzameling Schoemaker-Haringhuizen no. 54). Met het verbeteren van de binnenwegen werd in 1926 begonnen. De aanleg van de wegen langs de leidingen liep parallel met het graven van deze leidingen.

---

<sup>13</sup> Ervaringen elders wezen uit dat het watergeweld achter een stuw niet onderschat moest worden (de stuw van de Krawangwerken vormde daarbij een harde leerschool, zie wederom hoofdstuk 10). Naar aanleiding daarvan vroeg men zich af of niet een diepere koffer dan gepland, of zelfs een vloerafsluiting met een permanente damwand, meer op zijn plaats zou zijn. Besloten werd hiervoor de aard van de (bij de uitvoering aan te treffen) grond af te wachten. Hoe dit uitpakte is mij niet bekend. De kosten van het maken van de onderbouw vielen wel lager uit dan begroot: f 687.100.

<sup>14</sup> De stuw zou al in 1931 gereed zijn geweest (Posno 1936: VI. 154, VI. 157). Dat betrof echter vermoedelijk alleen de onderbouw. De werken in verband met de schuiven en de bovenbouw, werken van weliswaar geringere omvang dan de onderbouw, waren eind 1933 nog onder handen (brief van Dumas d.d. 11 december 1933, Archief in Citeureup E I-28, 2).

"De heer Van Moock zou zijn vaartje van 5 - 7 m breedte vermoedelijk niet meer herkennen", schreef Posno (1935: VI. 108), "daar dit in den loop der jaren de afmetingen van een behoorlijke rivier heeft gekregen"<sup>15</sup>. De Mookervaart, die een kilometer benedenstrooms van de stuw in de Cisadane begon (bij desa Sewan), voerde tot dan toe een derde deel van het water van de Cisadane af. Hierdoor kon de stuw zijn werk niet goed doen en bleef de opstuwing van het water onder de maat. Aangezien de Mookervaart verbonden was met de stadsgrachten van Batavia, zou opstuwing bij bandjir bovendien (het westelijk deel van) Batavia wateroverlast geven. Er moest dus iets gebeuren met de Mookervaart, maar wat? Inmiddels was ook de crisis losgebarsten, dus veel mocht het in ieder geval niet kosten.

Van Breen en Polderman wilden de Mookervaart afsluiten met een dam. Met het oog op de scheepvaart (prauwen en vlotten) zou deze vergezeld moeten gaan met een schutsluis. In het kanaal zelf waren eveneens schutsluizen nodig. Dit plan hield in dat de Cisadane al het toekomstige bandjirwater zou moeten kunnen afvoeren. De rivier zou hiervoor verruimd moeten worden. Ondanks het feit dat men deze verruiming zo veel mogelijk langs natuurlijke weg wilde laten optreden, door de rivier zelf dus, vond BOW de benodigde werkzaamheden tien jaar later te kostbaar. Bovendien bedacht men dat afvoer van bandjirwater via de Mookervaart nodig was voor het openhouden van de mond van de Kali Angké. Het idee rees dan ook om bandjirs in de Cisadane toch deels via de Mookervaart af te voeren en wel voor maximaal ruim een zesde deel (200 kubieke meter). Dit maakte echter weer een aparte bevoeiingsleiding nodig. Deze wilde men aanvankelijk tevens als scheepvaartkanaal inrichten. Uiteindelijk besloot Waterstaat echter om voor de scheepvaart de Mookervaart aan te houden, overigens zonder schutsluizen. In verband met de Mookervaart waren toen drie werken vereist:

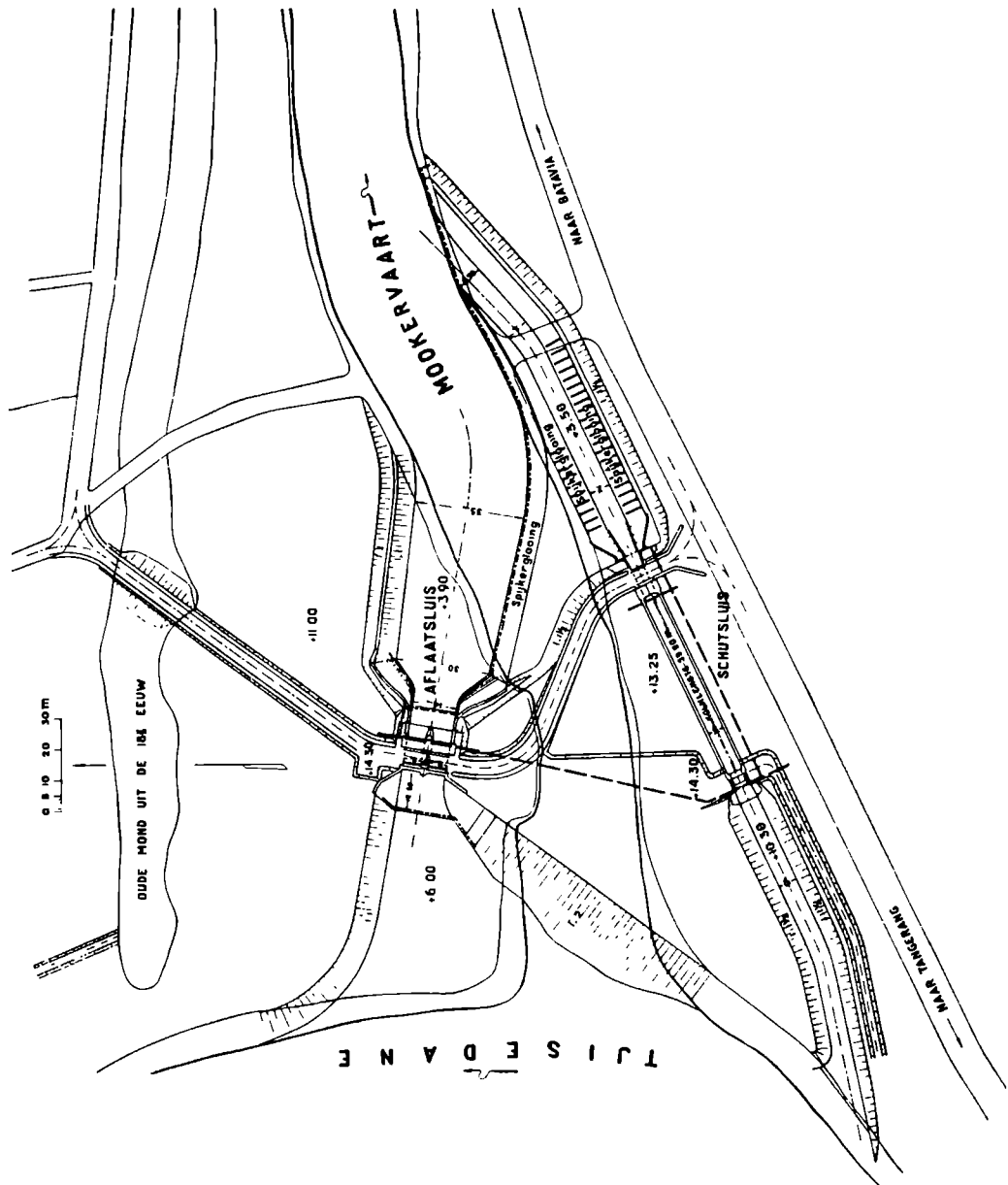
- a. afsluiting van de oude mond,
- b. een schutsluis voor de prauw- en vlotvaart,
- c. een aflaatsluis voor het Cisadanewater (zie *figuur 9.3*).

Over de lokaties van de sluizen, met name de schutsluis, was nog wel wat te doen. Zo gingen er stemmen op om voor de schutsluis gebruik te maken van de mond van de Mookervaart, die in de achttiende eeuw gegraven en ook weer vervangen werd. Deze plek lag ruim honderd meter ten noorden van de bestaande af te sluiten monding van het kanaal. De aflaatsluis wilde men tevens ten noorden van de toenmalige mond bouwen, maar om het grondverzet te beperken zocht men naar een locatie daar zo dicht mogelijk bij. Dit betekende dat de scheepvaart voor het kanaal eerst langs de aflaatsluis zou moeten. De vrees ontstond dat de prauwen en vlotten bij grotere debieten meegezogen zouden worden. BOW besloot om die reden de schutsluis een andere positie te geven en wel ten zuiden van de mond. Daar was niet veel plaats in verband met de provinciale weg. Hierdoor moest de sluis langgerekt van vorm worden. Vlakbij de schutsluis zou nog de inlaatsluis voor het secundaire vak Tanahtinggi komen. De kosten van het hele werk werden begroot op f 300.000,-. De regering was zo goed dit bedrag beschikbaar te stellen. Waterstaat besteedde de uitvoering grotendeels uit aan de Hollandsche Beton Maatschappij. Deze begon in 1934.

---

<sup>15</sup> De Mookervaart heet(te) in de volksmond de Cisadane (Go 1966: 7). Verg het bandjirkanaal bij de Sampean dat de loop van de rivier overnam (zie hoofdstuk 3)





Figuur 9.3 Situatieschets sluizencomplex Sewan (uit: Posno 1935)



Ten behoeve van de vormgeving van de aflaatsluis en de aansluiting van deze sluis en het schutkanaal op de Mookervaart werden modelproeven gehouden in de hydrodynamische proefinstallatie te Tanjung Priok. Bij de proeven

werd in het bijzonder op twee punten gelet, n.l. op een zoo rustig mogelijke waterbeweging benedenstrooms van het kunstwerk en ten tweede op het voorkomen van slibafzetting in het kanaalgedeelte tusschen de schutsluis en de Mookervaart (Tangerangwerken 1936: VI 155)

Uitkomst van het onderzoek was een "energievernietiger in den vorm van een tanddrempel" en een bepaalde vorm voor de samenkomst van aflat- en schutkanaal (ibid.). Evenals de stuw te Pasar Baru, werden de aflaatsluis en het "bovensluishoofd" van de schutsluis (de eerste sluis) voorzien van loopwielschuiven met elektrische bediening. De werken werden verder van moderne communicatiemiddelen voorzien: er was een telefonische verbinding tussen de stuw en enerzijds een punt 20 kilometer stroomopwaarts, waar een peilschaal stond opgesteld, en anderzijds de sluizen te Sewan. Bij bandjir kon zo snel informatie worden doorgegeven. Bij de stuw werd voor alle zekerheid ook een automatische verklapper opgesteld.

In 1936 was het sluizencomplex te Sewan klaar<sup>16</sup>. Op het terrein van de sluizen vond de feestelijke opening plaats van de Tangerangwerken. Een jaar eerder had de centrale overheid de werken overgedragen aan de nieuwe provinciale Waterstaat en de opening was dan ook een belangrijk moment voor de eveneens nieuwe provincie West-Java. De gouverneur van West-Java, L.G.C.A. van der Hoek, zei niet zonder trots: "Het is de eerste maal in het bestaan dezer Provincie, dat zij voor de voltooiing en ingebruikstelling van een belangrijk irrigatiewerk de bijzondere aandacht vraagt" (Tangerangwerken 1936: VI. 153). De directeur van het Departement van Verkeer en Waterstaat (ook nieuw<sup>17</sup>), J.A.M. van Buuren (1934-1936), nam de honneurs waar: op verzoek van het provinciale bestuur verrichtte hij namens de regering de opening. Hij deed dat door met een druk op de knop van een elektrische schakeling het bovensluishoofd van de schutsluis in werking te stellen. Toen de schutkolk gevuld was, "voer onder gejuich van de bevolking een versierde prauw binnen" (Tangerangwerken 1936: VI. 157). De volgende handeling was de opening van de Tanahtinggi-leiding door de regent van Batavia. Eindelijk kon de stuw te Pasar Baru gebruikt worden en vele feestgangers maakten tijdens de opening van de gelegenheid gebruik deze eveneens te bezichtigen. Het gebruik bleef echter op dat moment wel beperkt tot het secundaire vak Tanahtinggi, ter grootte van 3000 bouws. De aanleg van de leiding was overigens een apart werk, ten bedrage van circa f 65.000,-, geweest. Drieduizend bouws was niet zo veel, gezien alle werken (en feestvreugde) ter plaatse. Maar het leidingenstelsel van de Cisadanebevoeiing was dan ook nog lang niet klaar.

---

<sup>16</sup> Details over de werken bij Posno (1935). Voor de kunstwerken in het Tangerangse gold dat de schuiven geleverd werden door Werkspoor te Amsterdam en de Constructiewerkplaats de Bromo te Pasuruan, dat de bewegingsinrichtingen afkomstig waren van het bedrijf Figee te Haarlem en dat de onderneming Gebr. van Swaay te Batavia de elektrische installaties aanbracht.

<sup>17</sup> Al deze bestuurskundige veranderingen worden belicht in hoofdstuk 10.

## Het leidingenstelsel

Het in de Cisadane opgestuwde water zou via enkele kanalen afgevoerd worden. Uitgangspunt hiervoor was een maximumdebiet van 48,50 kubieke meter per seconde. Met een beurtregeling was dit voldoende voor het hele bevoeiingsgebied. Het ontwerp-kanalenstelsel bestond aanvankelijk uit de volgende vier kanalen:

- de Noorder Cisadanehoofdaanvoerleiding (voor circa 14.000 bouws),
- de Wester Cisadanehoofdaanvoerleiding (circa 34.000 bouws),
- de Tanahtinggi-leiding (circa 3000 bouws) en
- de Mookervaart (circa 6000 bouws).

Zoals aangegeven, besloot men de Mookervaart niet als irrigatiekanaal te gebruiken. In plaats hiervan koos men voor de aanleg van een aparte leiding: de Ooster Cisadanehoofdaanvoerleiding (zie *figuur 9.4*). Aanvankelijk was het de bedoeling om deze leiding te laten beginnen bij het sluizencomplex te Sewan, evenals de Noorder Cisadanehoofdleiding. Later zag men hiervan af en koos voor beide leidingen een aftappunt vlakbij de stuw. Op die plek situeerde men een inlaatsluis. De mond van de Wester Cisadanehoofdleiding lag in het oorspronkelijke plan ongeveer een kilometer benedenstrooms van het Sewancomplex. Ook dit veranderde men later. De inlaat van deze leiding plaatste men eveneens bij de stuw. Deze leiding kreeg een Noordertak. De leiding zelf maakte men korter. (Vergelijk figuren 9.1 en 9.4). Voor beide inlaatsluizen (ook weer met spui- en doorvoersluis, zie boven bij de Ciduranstuw) stelde het gouvernement in 1932 f 360.000,- beschikbaar.

De opzet van de Cidurianbevoeiing was eenvoudiger: er was een hoofdkanaal gepland<sup>18</sup>. Dit zou aanvankelijk ophouden bij de Cimanceuri. Het hele sawacomplex tussen deze rivier en de Cidurian, tot de Javazee aan toe, zou vanuit het kanaal bevoeiingswater ontvangen. Later wanneer de Cisadanebevoeiing gerealiseerd zou zijn, zou dat veranderen. Het noordelijke deel van het gebied zou dan onder de nieuwe werken vallen en het Ciduriansysteem naar het oosten worden uitgebreid. Het hoofdkanaal zou daartoe over de Cimanceuri doorgetrokken worden.

Uitvoering van het werk was mogelijk naarmate de terugkoop van de particuliere landerijen door de staat vorderde. Toen de stuw in de Cidurian voltooid was, ging men verder met de aanleg van het kanalenstelsel, in de eerste plaats het hoofdkanaal. Voor de voltooiing van deze laatste leiding kwam vanaf 1930 geld beschikbaar. De aanleg van secundaire leidingen volgde later (na 1934). Dit was mogelijk omdat alle grond tussen de Cidurian en de Cimanceuri toen weer staatseigendom was. Bij de Cisadanebevoeiing lag dat anders. Sinds 1931 waren geen landerijen meer aangekocht. Een jaar voor de opening van de hoofdwerken verklaarde Posno (1935: VI. 105):

In den terugkoop is .. door de vele ups en downs, welke in de laatste 20 jaren in den

---

<sup>18</sup> Dit hoofdkanaal werd aangeduid als de Cidurianhoofdaanvoerleiding. Later werd het de Ooster Cidurian(hoofd)aanvoerleiding genoemd. Kennelijk was er toen een perspectief op een hoofdkanaal naar het westen. Bevoeiing westelijk van de Cidurian, in de "Ci Beureum vlakte" (in de residentie Bantam) was van meet af aan voorzien in het totale bevoeiingsplan, maar het hoe bleef daarbij onduidelijk. Deze vlakte op de rechteroever van de Ciujung was volgens de nota uit 1919 "bezwaarlijk" (p. 29) uit deze river te bereiken. Later dook in de stukken met betrekking tot de Tangerangwerken wel de "Rechter Ciujungbevoeiing" (10.472 bouws groot volgens het BOW-verslag van 1925) op. Deze werd vanaf 1929 ter hand genomen.

toestand van 's Lands middelen zijn opgetreden, nogal stagnatie geweest, zoodat ook thans nog uitgestrekte complexen niet zijn teruggekocht, waardoor de bevoeiingsverbetering voorlopig niet zal worden uitgevoerd tot den omvang, welke als eindtoestand gedacht is.

Concreet stond het niet-onteigende land Cilongkok voltooiing van de Cisadanebevoeiing in de weg. In dit gebied lag een belangrijk deel van het tracé van de Wester Cisadanehoofdleiding. De voltooiing van de voorziene Cidurianbevoeiing was evenmin mogelijk zolang dit landgoed bleef bestaan. Voorbij de Cimanceuri zou het hoofdkanaal hiervan namelijk ook in dit gebied komen. Alhoewel de Cidurianbevoeiing dus niet afgemaakt kon worden, was de situatie daar toch beter dan bij de Cisadanebevoeiing. De totstandbrenging van de bevoeiing tussen de Cidurian en de Cimanceuri, zij het op een andere wijze dan de bedoeling was, lag wel helemaal binnen handbereik. De in de jaren dertig opgerichte Javasche Particuliere Landerijen Maatschappij, waarvan de regering en de provincie aandeelhouders waren, zou uitkomst moeten bieden: deze kon landerijen kopen met geldmiddelen die niet rechtstreeks afkomstig waren uit de schatkist. Met de verwerving van twee grote landerijen bewees de maatschappij haar bestaansrecht<sup>19</sup>. Op basis hiervan en de verwachting dat er nog een "zeker bedrag" zou komen uit de Nederlandse bijdrage ten behoeve van welvaartswerken in Indië, merkte de gouverneur van de provincie bij de opening in 1936 op dat "een behoorlijk tempo, waarin de werken zullen kunnen worden uitgevoerd, op het oogeblik wel gewaarborgd schijnt" (Tangerangwerken 1936: VI. 154).

Tot slot een opmerking over de detailbevoeiingswerken. Voorzover men daar aan toe kwam, paste men hierbij een in de jaren dertig nieuw ontwikkeld inlaatsluisje toe: de zogenaamde Romijnschuif. Hiermee kon water gedoseerd doorgelaten en tegelijkertijd precies gemeten worden (zie hoofdstuk 10).

## Tenslotte

De betrokken ingenieurs hadden mooie voorstellingen van de voordelen van een modern irrigatiesysteem op de Tangerangse vlakte voor bevolking en staat. Wat de laatste betrof: rentabiliteitsberekeningen zouden uitwijzen dat het in de aanleg te steken kapitaal (van tien miljoen gulden) vijftien à twintig jaar later zou zijn terugverdiend en wel op twee manieren. Onteigening van de particuliere landerijen betekende invoering van het landrentestelsel en dat was een bron van staatsinkomsten. De landrente-opbrengst zou met de realisatie van het irrigatieplan aanmerkelijk stijgen. Er werd voorts een "belangrijke suikercultuur" verwacht<sup>20</sup>. De "aanwezigheid van overblijfselen van vroegere kleine suikerfabrieken", uit een tijd bovendien waarin de bevoeiingsvoorwaarden ongunstig waren, was hiervoor een aanwijzing (Dumas 1929: 209). De staat werd hier wijzer van via winstbelasting en de verplichte bijdrage aan de aanlegkosten.

In hoeverre deze verwachtingen gerechtvaardigd waren, is onbekend om de simpele

---

<sup>19</sup> Cilongkok was hier niet bij. Dit landgoed was getaxeerd op f 800.000,- en dit hoge bedrag maakte volgens Posno (1935: VI. 107) een snelle terugkoop onwaarschijnlijk. Onteigening heeft uiteindelijk wel plaatsgevonden, maar ik weet niet wanneer. Voorzover ik heb kunnen nagaan is dat niet gebeurd in de periode tot en met 1940. Mogelijk is Cilongkok aan het staatsbezit toegevoegd in de Japanse tijd, toen rigoureus onteigend werd (M. Opperman, persoonlijke mededeling november 1996).

<sup>20</sup> Niet overal echter: we zagen dat rawa Patrasana hiervoor b.v. niet geschikt was.

reden dat de irrigatiewerken in de Tangerangse vlakte in de koloniale periode niet voltooid werden<sup>21</sup> Er zijn overigens geen tekenen die erop wijzen dat de stukken die wel klaar kwamen, aanleiding gaven tot de vestiging van een belangrijke suikercultuur In het gebied had weliswaar in het verleden een bloeiende suikerindustrie bestaan, maar die was begin negentiende eeuw voorbij In de vorige eeuw kwam de moderne suikerindustrie op in Oost-Java die zich vandaar uit snel uitbreidde (Go 1966 63-64, zie ook hoofdstuk 4) Go, die eind jaren vijftig antropologisch veldwerk deed in de streek, maakt geen melding van een "revival" van de suikercultuur Integendeel suikermolens "zoekt men er nu vergeefs" (1966 7) Hij bevestigt slechts het bestaan van overblijfselen "Resten van oude suikermolens ziet men nog in de *desa's* in de vorm van maalstenen, die thans slechts dienst doen als tuinversiering en zelfs als werkbank van een fietsenreparateur" (ibid )<sup>22</sup>

Een kosten-batenanalyse van de Tangerangwerken is dus niet mogelijk Over het project zelf kunnen we opmerken dat de opmaak van het plan en de uitvoering van de werken de ingenieurs voor weinig technische problemen lijken te hebben gesteld De kunstwerken die gereed kwamen, functioneerden voorzover bekend ook goed Voor wat betreft het Sewansluizencomplex zal dit mede te danken zijn aan de daarin verwerkte uitkomsten van proefnemingen met schaalmodellen Deze proeven waren een innovatie Dat geldt tevens voor de Romijnschuif, die in het gebied toepassing vond

De provinciale Waterstaat nam in 1935 de Tangerangwerken over van BOW Dit was een belangrijke verandering in de uitvoeringsorganisatie Uiteindelijk had de provincie maar enkele jaren de eindverantwoordelijkheid, maar zij deelde toch mee in het succes van de voltooiing Directeur van Verkeer en Waterstaat Van Buuren zei in zijn openingspeech

Het vertrouwen in de bekwaamheid van de provinciale organisatie, waarvan bij deze overdracht [van de Tangerangwerken, WR] door de Regeering is blijk gegeven, is in geenen deele beschaamd (Tangerangwerken 1936 VI 157)

De provinciale Waterstaat had goed werk gedaan, maar zij niet alleen de Tangerangwerken waren een succesvolle coproductie van provincie, centrale overheid en ondernemers Van Buuren vervolgde aldus

Bij de uitvoering is voorts op overtuigende wijze gebleken, dat de noodzakelijke samenwerking tusschen Land en Provincie van aangename en vruchtbare aard kan zijn

Dank zij de bekwame directie van den Provincialen Waterstaat, waarbij ik, naast het hoofd van dien Provincialen Waterstaat ir J J Jonker, in het bijzonder noem den hoofdingenieur O Werner Sorensen en den ingenieur M M C Posno, de goede, welverzorgde uitvoering door den aannemer, de Hollandsche Beton Maatschappij en - last but not least - den grooten steun bij de uitvoering ondervonden van de

---

<sup>21</sup> Volgens de informatie, die ik van plaatselijke ingenieurs kreeg, zou men bij de Cisadanebevoeding niet verder gekomen zijn dan circa 17 000 bouws (van de 57 000) Bij de Cidurianbevoeding zou relatief meer bereikt zijn, maar het doortrekken van het hoofdkanaal bleef uit het aquaduct over de Cimanceuri kwam er pas in de jaren zeventig! (Zie verder de epiloog)

<sup>22</sup> Op mijn bezoeken aan het gebied heb ik evenmin een suikercultuur van enige importantie aangetroffen Wat de situatie van de bevolking betrof in een brief van Dumas uit 1934 (d d 28 juni) aan het hoofd van de provinciale Waterstaat werd gesproken van een "noodtoestand der bevolking" en "relief-works" (Archief in Citeureup E I-28, 2)

Van Buuren had natuurlijk eerst hulde gebracht aan de betrokken ingenieurs. Hij voegde daaraan toe dat deze hun werk hadden gedaan "onder vaak moeilijke omstandigheden" (Tangerangwerken 1936 VI 157). De problemen, die er dus toch wel waren, lagen op het financiële vlak: de overheid was krap bij kas geweest. Dat kwam in de eerste plaats tot uiting in de langzaam vorderende onteigening van de particuliere landerijen, maar het verloop van de constructiewerkzaamheden leed er eveneens onder. Van Buuren (Tangerangwerken 1936 VI 157) zei in dit verband:

Het tijdperk van ernstige financiële zorgen, hetwelk inmiddels was aangebroken en waarin wij nog steeds verkeerden, heeft ten aanzien van deze werken geleid tot eenige matiging in het tempo van uitvoering.

Achtergrond was de crisis van die tijd. De moeilijke financiële omstandigheden rond 1920 zorgden echter ook al voor vertraging. De temporisering werd mogelijk nuttig gebruikt voor verbetering van de plannen. Interessant is in ieder geval dat de stuw in de Cisadane het eerste geautoriseerde kunstwerk was, maar dat de Tangerangwerken zes jaar later met kleine verbeteringen elders begonnen werden. Rond 1930 woedde er een discussie over de Mookervaart, mogelijk gemaakt, wellicht ook opgeroepen, door de economische situatie van toen.

De Tangerangwerken vormden een van de laatste koloniale bevoeiingsprojecten op de plaats waar de Nederlanders een van de oudste leidingen groeven. Na de aanleg van de Mookervaart waren Nederlandse technici op irrigatiegebied actief geweest in alle streken van Java. Te beginnen in de Besuki, waar de raamdijk van Van Thiel (1832) het begin van de ingenieurbemoeienis met bevoeiing markeerde. Met de Tangerangwerken waren de Nederlandse bouwers weer terug in Batavia. De cirkel was rond. Ik heb evenwel nog het een en ander uit te leggen. Dat doe ik in het volgende hoofdstuk. Daar komen de verdere verwetenschappelijking en verfijning van de irrigatietechniek, de decentralisatie van de uitvoeringsorganisatie en de gevolgen van de crisis nader aan de orde.



Foto 13 De stuw in de Citarum (uit: Tien 1938)



## Het systeem van de moderne irrigatie

Technological systems, even after prolonged growth and consolidation, do not become autonomous, they acquire momentum. They have a mass of technical and organizational components, they possess direction, or goals, and they display a rate of growth suggesting velocity. A high level of momentum often causes observers to assume that a technological system has become autonomous. Mature systems have a quality that is analogous, therefore to inertia of motion. The large mass of a technological system arises especially from the organizations and people committed by various interests to the system (Hughes 1987 76-77)

### EXCELLENTIE

*Het is voor mij een voorrecht getuige te kunnen zijn van de opening van dit grootsche irrigatie werk en eenige woorden te mogen spreken om mijn gevoelens te uiten*

*Excellentie Een werk als dit beteekent voor ons het verhoogen van de welvaart van het inheemsche volk in het algemeen en van het Krawangsche in het bijzonder*

*Het is een ieder bekend, dat hier in het Regentschap Krawang, en wel in het noordelyk gedeelte er van, onder het volk door vele mis-oogsten van den padiaanplant ellende wordt geleden. Dit is enkel en alleen te wijten aan het gemis van eene geregelde technisch goed beheerde bevoeiing*

*Immers in den drogen tijd is de Krawangvlakte kaal en dor, terwijl men er in de natten moesson veel last heeft van overvloed van water. Thans echter, door het in gebruik stellen van de stuw in de Tjitaroem, breekt voor Noord-Krawang een nieuw tijdperk aan*

*Honderd tien duizend bouws sawah zullen in de naaste toekomst geregeld bevoeid worden door het voor bevoeiing zeer geschikte Tjitaroemwater*

*Excellentie Het zij mij vergund van deze gelegenheid gebruik te maken om de Regeering namens de bevolking eerbiedig dank te zeggen voor de totstandkoming van dit belangrijke irrigatiewerk*

*Moge binnen afzienbaren tijd de kale en dorre Krawangvlakte harschappen worden in zeer vruchtbare sawahs tot heil en zegen van land en volk*

*Ik heb gezegd*

Aldus sprak Raden Toemenggoeng Soeriamihardja, regent van Krawang, in 1925 bij de opening van de stuw in de Citarum te desa Walahar (zie foto 13) en enige andere hoofdonderdelen van de Krawangwerken (Opening 1925 11). Na een voorgeschiedenis van ongeveer 15 jaar was het in 1918 dan eindelijk zover: er verscheen een post voor het grote project op de begroting. De voltooiing van de stuw was niet minder dan het bereiken van een mijlpaal in de uitvoering van de Ethische Politiek. Zo zei gouverneur-generaal D. Fock (Opening 1925 13) bij de ingebruikstelling: "Toont dit werk niet onwederlegbaar aan, dat

#### Box 10.1 De stuw in de Citarum

Bevloeing uit de Citarum kwam eind vorige eeuw ter sprake. In 1895 begon ingenieur Ypelaar met onderzoek. De rentabiliteitscommissie, met Lamminga, steunde dit. In 1904 diende ingenieur B. M. Blijdenstein een eerste ontwerp in. Na tien jaar werd dit door BOW-directeur Homan van der Heide bij de regering aanbevolen. Daarbij leverde ook de latere Delftse hoogleraar ingenieur J. Haringhuizen, die toen chef van de afdeling Irrigatie van BOW was, een essentiële bijdrage. De rentabiliteit was inzet van een discussie tussen Waterstaat (Homan van der Heide en zijn opvolger Ott de Vries) en Landbouw (Lovink), maar het landbouwkundige onderzoek leverde uiteindelijk een positief resultaat op. De kosten van het project werden geraamd op veertien miljoen gulden, later bijgesteld naar twintig miljoen, en in 1919 ging het van start. De stuw werd gebouwd als een vaste drempel in de rivier, twee meter boven de bodem uitkomend. Het bouwwerk kreeg vier openingen, die twintig meter breed waren en gescheiden door vijf meter dikke pijlers. Aan de linkerkant kwam een spuisluis van acht meter breed.

De schuiven van de beweegbare stuw waren twintig meter lang en liepen op wielen. De aandrijving geschiedde met een benzinemotor. Voor de schuiven ging de voorkeur aanvankelijk uit naar een Duits systeem van rolstuwen (of Stoney-schuiven). Aangezien de latere Bandungse hoogleraar De Vos toch met verlof naar Europa ging, vroeg Waterstaat hem hiervan een studie te maken. Op grond van zijn rapport besloot men voor schuiven op loopwielen. Het Duitse systeem was goed, maar duur. In verband met de grote wrijving was hierbij een grote hefkracht nodig en deze kon alleen met elektrische energie worden verkregen. Een elektriciteitsnet was er echter niet in het afgelegen oord van de bouwplaats en dus had er dan speciaal voor de stuw een centrale gebouwd moeten worden (Opening 1925, Bakhoven 1936, tekening van de stuw bij Van Maanen 1924, vervolg in box 10 2).

Het feit dat de regent van Krawang bij de opening van de stuw sprak, was van bijzondere betekenis. De gouverneur-generaal, tot wie de regent zich met zijn "excellentie" richtte, drukte dit als volgt uit:

De Regeering gaat den weg, dien Zij zich heeft afgebakend, Zij vraagt geen dank voor hetgeen Zij deed, Zij deed slechts Haar plicht. Maar toch geeft het voldoening dat U, Mijnheer de Regent van Krawang, hier is opgestaan en namens de bevolking heeft gesproken. Immers, daaruit blijkt, dat de bevolking en de bestuurders, die de bevolking voorgaan, gevoelen en begrijpen van welk buitengewoon belang dit werk is (Opening 1925: 13).

Begrip van de kant van de bevolking was anno 1925 geen overbodige luxe. Met het ethische beleid betrok het gouvernement de Javaanse bevolking meer bij de politieke besluitvorming. Zij riep zodoende echter krachten op die zij nog maar ternauwernood kon beheersen. In haar

streven naar onafhankelijkheid stelde de bevolking de koloniale staat in de jaren twintig en dertig voor een groot probleem dat uiteindelijk ook niet oplosbaar bleek binnen de bestaande orde. De staat kreeg in deze tijd nog met andere grote uitdagingen te maken. De uitvoering van de Krawangwerken geschiedde, evenals de Tangerangwerken, in een periode waarin de motor van de wereldeconomie nukken vertoonde. Het was een tijdvak waarin het westerse kapitalisme en imperialisme ten onder leken te gaan in een door marxisten voorspeld proces van "Verelendung". Aanvankelijk waren de problemen nog te overzien. Het project in de Tangerangse vlakte blies men in 1919 af, maar de Krawangwerken, waartoe iets eerder besloten was, zette men door. De grootste problemen moesten toen echter nog komen!

Dit hoofdstuk gaat in op de ontwikkeling van de moderne irrigatie in de periode 1920-1942. In het laatste jaar maakten de Japanners een eind aan de toch al tanende Nederlandse heerschappij in de Indie. En voorgoed ook na een mislukte restauratiepoging na de Tweede Wereldoorlog, legde Nederland zich in 1949 neer bij de onafhankelijkheid die Sukarno en de zijnen in 1945 uitriepen. Wat er in de jaren twintig en dertig, toen Indie geteisterd werd door economische en politieke problemen, gebeurde op irrigatiegebied, daarover verhaalt dit hoofdstuk.

## **Ontvoogding en beproeving**

### **Het politieke aspect**

We zagen in hoofdstuk 7 dat de Ethische Politiek een proces van ontvoogding en decentralisatie met zich meebracht. Dat leidde op plaatselijk, gewestelijk en nationaal niveau tot meer zeggenschap van de Indische bevolking, inclusief het autochtone Indonesische volksdeel. De Volksraad, die in 1918 werd opgericht, was een teken aan de wand. Een nieuwe ontwikkeling was de herziening van de grondwet die in 1922 in Nederland plaatsvond. Belangrijk voor Indie was het feit dat de term "kolonie" uit de grondwet verdween. Voorheen gold dat het beheer en de verantwoording van de koloniale geldmiddelen wettelijk moesten worden vastgesteld, door het parlement dus (zie hoofdstuk 4). Dat gold eveneens voor het muntwezen. De nieuwe grondwet maakte van deze uitzonderingen een regel: alle zaken die het Indische staatsbestuur betroffen moesten nu bij wet geregeld worden. Raadpleging van de Volksraad was daar in het algemeen bij voorgeschreven. De grondwet trok ook de inrichting van het bestuur in Indie erin mee: dit moest wettelijk vastgesteld worden. Toepassing van de nieuwe grondwet leidde tot een proces van bestuurshervorming in Indie. Een veelbetekenend moment hierin was de totstandkoming van de zogenaamde Indische staatsregeling in 1925. Deze wet bepaalde de inrichting van de Indische regering. De positie van de Volksraad werd bekrachtigd. De wet legde tevens de basis voor de invoering van provincies en zogenaamde autonome regentschappen. Hiertoe waren al in 1924 ordonnanties uitgevaardigd. Provincies en regentschappen kregen als bestuur respectievelijk een Provinciale Raad en een Regentschapsraad. In deze raden zou de lokale bevolking vertegenwoordigd zijn. Het dagelijks bestuur kwam in handen van aparte organen, in de provincies het College van Gedeputeerden. De nieuwe politieke organen kwamen in de plaats van de lokale en gewestelijke raden, die vanaf 1905 ingesteld waren (zie hoofdstuk 8). Java werd onderverdeeld in drie provincies. De provincie West-Java werd als eerste ingesteld, in 1926, Oost-Java en Midden-Java volgden in 1929 en 1930 (ENI deel V 1927-78, Van den Eerenbeemt 1989: 182, Van den Doel 1989: 267 e.v.).

De Ethische Politiek had met haar onderwijs- en ontvoogdingsbeleid onbedoeld het

nationalisme bij de Indonesische bevolking doen ontwaken. Doel was een eigen staat. Dat politieke zelfstandigheid wenselijk was werd door de Nederlandse machthebbers op zich niet betwist, maar wel de termijn waarop het gerealiseerd zou moeten worden. De Indonesische bevolking kreeg bij alle politieke veranderingen meer medezeggenschap in de besluitvorming van de regering. Voor de Indonesiërs gingen de ontwikkelingen echter niet snel genoeg. In 1926 vond er op Java een poging tot revolutie plaats, onder meer in de regio Tangerang, een jaar later gevolgd door net zo'n poging op Sumatra<sup>1</sup>. Toen de regering van de schrik bekomen was, reageerde zij, niet verrassend, op een wijze die haaks stond op de bedoelingen van de nationalist. Zij zette niet alleen het proces van geleidelijke democratisering stop, maar draaide de klok zelfs terug. Dat laatste deed zij door in 1931 de taken van het Nederlandse en "inheemse" bestuur te verdelen. In haar streven naar consolidatie hield de regering de teugels in de jaren dertig strak in handen. Als door het noodlot gedreven, ging zij zo op haar eigen ondergang af. (Van den Eerenbeemt 1989: 182, Van den Doel 1994: 331 e.v.).

### Het economische aspect

Tot de veronderstelde zegeningen van het koloniale bestuur behoorde de inschakeling van Indië in de zich ontwikkelende wereldeconomie. In de productie en consumptie van goederen ging de wereldmarkt een steeds grotere rol spelen. Opname in de internationale handelsstromen maakte dat Indië te maken kreeg met de recessies en crises die zich in de wereldeconomie voordeden. Dat betrof dan in de eerste plaats de verbouw van handelsgewassen, die wereldmarktprijzen hadden. Hoewel de bevolking verlies in geldinkomen leed, ondervond de zelfvoorzieningslandbouw geen schade van de internationale perikelen, integendeel: deze voer er zelfs wel bij. Tijdens de Eerste Wereldoorlog zakte de markt in en was de archipel op zichzelf aangewezen. Daarna trok de wereldhandel weer aan en ook in Indië ging het weer goed. Begin jaren twintig brak er vervolgens een internationale economische recessie uit. Dat leidde tot financiële nood bij het gouvernement en deze nam bezuinigingsmaatregelen. Rond 1925 waren alle problemen weer voorbij en kon het ethische beleid met kracht worden voortgezet. (Zie bijvoorbeeld Gonggrijp 1957: 153 e.v. en Creutzberg 1974: VIII-XIII).

De ruimhartige verstrekking van middelen ten behoeve van de "verheffing" van de bevolking, duurde echter maar een paar jaar. In 1929 stortte de beurs in New York in en dat was het startsignaal van een economische neergang op wereldniveau die zijn weerga niet kende. Het gevolg was een depressie die aanhield tot halverwege de jaren dertig. We kunnen deze algehele malaise voor Indië als volgt kenschetsen:

- de waarde van de totale uitvoer liep tussen 1928 en 1935 terug tot minder dan één derde; de Javaanse suikerproductie zakte van bijna drie miljoen ton in 1929 tot 500.000 ton in 1935 en de waarde ervan daalde van 312 naar 36 miljoen gulden,
- de inkomens van alle groepen die deel uitmaakten van de gemonetariseerde economie (Europeanen, Chinezen, ambtenaren, arbeiders in de suiker- en andere particuliere industrie) liepen onrustbarend terug,
- de overheid zag zijn belastinginkomsten in enkele jaren gehalveerd,

---

<sup>1</sup> Gedomineerd door particuliere landerijen had zich in de Tangerangse vlakte geen bestuursstelsel met dorpen en dorpshoofden ontwikkeld zoals in de meeste andere streken op Java. Dit maakte het mogelijk dat het communisme zich in dit gebied sterk verbreidde (Benda 1955, McVey 1965 en 1978).

- de prijzen van de voornaamste voedingsgewassen gingen drastisch omlaag, een voordeel voor de bevolking, maar niet voor de boeren,
- er was in veel streken voedselschaarste, dreigende hongersnood en ondervoeding,
- er trad massale werkloosheid op, onder Europeanen, Chinezen en Indonesiers, waarbij het bij de laatste groep om honderdduizenden mensen ging (Van Doorn 1994a 231-237<sup>2</sup>)

De depressie van de jaren dertig was anders dan de neergang in het begin van de jaren twintig niet zo maar een tijdelijke inzinking. Het getij van de ongelimiteerde vrijhandel en productie was verlopen. Dat vonden althans tijdgenoten, waaronder irrigatie-ingenieurs. Ingenieur A. M. Verschoor, werkzaam bij de provinciale Waterstaatsafdeling Pemali-Comal, bijvoorbeeld:

Het is reeds meermalen gezegd dat de crisis, die we beleven van *constructieven aard* is d.w.z. dat zij niet is een van die periodiek voorkomende inzinkingen in de economische constellatie van het productieproces doch dat uit en door haar nieuwe vormen zullen geboren worden die dit proces in geheel andere banen zullen leiden (1934 VI 87)

De regering reageerde op verschillende manieren. Ter bestrijding van de werkloosheid voerde zij een dualistisch beleid, gebaseerd op de gedachte dat Europese werklozen zorg nodig hadden en Indonesische werklozen niet die bezaten misschien wel wat grond en konden in ieder geval terugvallen op hun familie of desa. Bovendien beschouwde de overheid de Indonesische bevolking als een geheel, als een collectief, en benaderde haar toestand dan ook in termen van collectieve welvaartsmaatregelen (Van Doorn 1994a 237-241). In een officieel stuk heette het zo:

Met betrekking tot de Europeanen heeft men, uit overheidsstandpunt beschouwd, met een individueel vraagstuk te doen. Ten aanzien van de Inheemsche wereld is de vermindering van de werkgelegenheid voor de Overheid een massaprobleem. Behoudens in enkele grote steden kan men bezwaarlijk van den Inlander zeggen, dat hij werkloos is in den volstrekten zin van het woord. Ook al heeft hij geen sawah of erf meer en ontbreekt hem vaste of tijdelijke loonarbeid in zijne levensbehoeften kan hij altijd nog wel voorzien door het verrichten van losse diensten of het drijven van eene kleine negotie, terwijl zijne familie hem zoo noodig terzijde staat. Wanneer er honderden met hem geen voldoende voedsel meer zouden hebben en er dus in een bepaalde streek eene te sterke welvaartsinzinking zou optreden - hetgeen in 1930 niet het geval was -, wordt deze door de Overheid als collectief verschijnsel onderkend en onmiddellijk bestreden (Indisch Verslag 1931, deel I 412, geciteerd in Van Doorn 1994a 238-239)

Gedwongen door de ongunstige financiële omstandigheden waarin zij door de economische inzinking was geraakt, voerde de regering drastische bezuinigingen door op alle overheidsdiensten (zie bijvoorbeeld Van Doorn 1994a 232). Een ander ingrijpend gevolg van de crisis was dat de regering zich meer met het productieproces ging bemoeien (zie bijvoorbeeld Verschoor 1934 VI 88-89).

---

<sup>2</sup> Zie ook Gonggrijp (1957 172 e.v.) Baudet en Fennema (1983 37-47). Meer gegevens bij Creutzberg (1972 en 1974).

# Decentralisatie en rationalisatie

## De provinciale Waterstaat

De instellingsordonnantie voor de provincie West-Java vermeldde:

Aan de provincie West-Java, wordt behoudens de nader bij ordonnantie vast te stellen uitzonderingen overgedragen *het beheer* van de binnen haar gebied gelegen stroomen, rivieren, bronnen, beken, meren, kanalen en waterleidingen welke den Lande behooren, met bevoegdheid om onder haar toezicht *dit beheer* voor daarvoor in aanmerking komende deelen aan anderen over te dragen (Indisch Staatsblad 1925 no. 378, geciteerd in Lammers 1929: 34).

Dat betekende dat de irrigatie-afdelingen, tot dan toe onderdeel van BOW, overgingen naar de provincie. Voor wat betreft de overdracht van haar beheerstaak aan "anderen", ging het om lagere "publiekrechtelijke" lichamen, zoals de autonome regentschappen (Indisch Staatsblad 1925 no. 378, zie Lammers 1929: 34). De uitzonderingen, waarover gesproken werd, waren de wateren in verband waarmee BOW bezig was met de uitvoering van grote projecten. Het ging hierbij om de Krawang-, Tangerang- en Bantamwerken. (Indisch Staatsblad 1926 no. 177, zie Lammers 1929: 34). De werken werden uitgevoerd door speciale irrigatiediensten van BOW. Er was een dienst voor de bevoeiingswerken in de afdeling Krawang en een andere voor de werken in de afdelingen Batavia en Bantam.<sup>3</sup>

De verdeling en verstrekking van bevoeiingswater waren vastgelegd in verschillende gewestelijke en plaatselijke waterregelingen. Deze bleven van kracht totdat zij door provinciale regelingen, goedgekeurd door de gouverneur-generaal, zouden zijn vervangen. De regentschappen zouden eveneens regelingen kunnen vaststellen. Deze zouden dan uiteraard in harmonie moeten zijn met eventuele provinciale regelingen en het provinciale College van Gedeputeerden zou ermee in moeten stemmen. (Lammers 1929: 35).

Er was "hooger toezicht" in de provincie van de zijde van de gouverneur-generaal. Voor wat betreft de regentschappen oefende het genoemde college dit toezicht uit. Hoger toezicht kon van belang zijn in verband met de Europese landbouwondernemingen, die nogal grote invloed hadden, maar ook hun gang moesten kunnen gaan. De Memorie van Toelichting bij de instellingsordonnantie voor de provincie West-Java (1e Gewone zitting van den Volksraad van 1925, ond. 3 stuk 19a), vermeldde hierover het volgende:

Dit hooger toezicht kan vooral urgent zijn voor die streken, waar de Europeesche landbouwindustrie een op den voorgrond tredende factor is in het economische leven. Is aan den eenen kant het gevaar niet denkbeeldig, dat haar economisch overwicht, ondanks wellicht zwakke numerieke vertegenwoordiging, niettemin zich zal afspiegelen in de beslissingen van de besturende colleges, aan den anderen kant behoort er mede voor gewaakt te worden, dat aan die industrie geen onnoodige belemmeringen worden in den weg gelegd (geciteerd in Lammers 1929: 36).

---

<sup>3</sup> De enige andere speciale irrigatiedienst was die welke zich bezighield met de werken in de Solovallei (Lammers 1929: 34). Zoals aangegeven in hoofdstuk 7 werd deze in 1924 opnieuw opgericht. Het beheer over de zogenaamde spoelleidingen viel al meteen toe aan de autonome regentschappen, terwijl waterlopen die alleen plaatselijk van belang waren als vanouds in beheer bleven van de dorpen (ENI deel VIII 1939: 476). Lammers (1929) trok een vergelijking met de ontwikkeling van Rijkswaterstaat in Nederland.

Behalve de exploitatie van bestaande irrigatiesystemen (met inbegrip van "zelfstandig afgeronde" onderdelen van overigens nog in aanleg zijnde werken), kreeg de provincie ook de zorg over de aanleg van "werken van geringen omvang" (Memorie van Toelichting 1925, zie Lammers 1929 36) Grote projecten bleven "voorshands" de verantwoordelijkheid van de centrale overheid, "zoowel uit een geldelijk als uit een, met het eerste weer nauw samenhangend, technisch oogpunt" (ibid ) Het was echter de bedoeling dat deze werken geleidelijk in handen zouden komen van de provincie, met uitzondering van de allergrootste werken In verband met deze grote werken bleef het bestaan van een centrale waterstaatsdienst, dat wil zeggen (de afdeling Irrigatie van) BOW, nodig (Memorie van Toelichting 1925, zie Lammers 1929 37) Bij de uitvoering van grote en kleine werken zouden het departement en de provinciale Waterstaat elkaar wederzijds hulp kunnen verlenen "dit regelt zich, eenmaal de provincie ingericht, vanzelf" (ibid ) Deze afstemming zou echter minder spontaan verlopen dan hier voorzien Bovendien bleven wrijvingen tussen beide overheidsorganen niet uit

Een probleem was de personeelsvoorziening De provincies kregen sowieso het personeel dat in dienst was bij de plaatselijke en gewestelijke raden die opgeheven werden De provincie West-Java nam aanvankelijk ook ingenieurs over van BOW Dat stuitte echter op bezwaren bij het departement Het was duur (de ingenieurs moesten in het lokale pensioenfonds worden ingekocht) en de directeur vreesde voorts ontwrichting van zijn dienst Dat leidde zelfs tot een verbod van regeringszijde op de overgang van BOW-personeel naar de provincies Toen de provincie West-Java vervolgens zelf personeel ging werven, legde de regering dit eveneens aan banden Het zou leiden tot een "overcompleet van Landspersoneel" De provincies waren daar uiteraard ontevreden over (ENI deel VIII 1939 477)

Vanaf 1930 deed de crisis zich gelden en wilde het gouvernement graag bezuinigen In dit licht kreeg de directeur van BOW, J A M van Buuren (1930-1933, dezelfde die in 1936 de Tangerangwerken mocht openen), in 1931 de opdracht een onderzoek in te stellen naar "het doelmatig beheer der provinciale Waterstaatsdiensten" (brief van de directeur van Verkeer en Waterstaat d d 10 juli 1934 aan de gouverneur-generaal, Archief in Citeureup E VIII-99, zie ook Q 1932) De provincies waren niet blij met dit onderzoek en werkten dan ook niet al te bereidwillig mee Zij richtten in eigen kring een (interprovinciale) commissie op, die de directeur van BOW de wind uit de zeilen nam Deze stuurde aan op rationalisatie, vereenvoudiging en versobering, maar niet tot elke prijs In de vergadering van de Volksraad op 11 augustus 1933 zei hij

De Regeering [vindt] dat de ernstige tijdsomstandigheden ertoe nopen, om inzichten van vroeger opnieuw onder de loupe te nemen om te zien of zij ook thans nog houdbaar zijn, dat men zich moet leren behelpen met eenvoudiger organisaties en dat in het bijzonder administratieve bezwaren ondergeschikt moeten worden gemaakt aan den eisch tot versobering

Op één omstandigheid moet de Regeering echter hierbij wijzen, n l dat niet elke samenvoeging een vereenvoudiging en besparing oplevert Rationalisatie, door samenvoeging te bereiken, vindt haar grenzen eenerzijds in de vorming van te groote complexen, welke door haar onoverzichtelijkheid oneconomisch werken, anderzijds in de vorming van heterogene complexen met onderling afwijkende doelstelling, waardoor de bereikte eenheid slechts een schijnbare is, welke tal van complicaties bedekt (geciteerd in Nota betreffende een voorstel tot verdergaande versobering en reorganisatie van de Waterstaatsdienst van de provincie Midden-Java', Archief in Citeureup E VIII-99)

Een en ander leidde uiteindelijk tot allerlei bezuinigingsvoorstellen, waaronder een reductie van het administratieve personeel (te bereiken door vereenvoudiging van de voorschriften, overdracht van bevoegdheden en beperking van het aantal instanties), samenvoeging van irrigatie- en algemene diensten, en het meer uitbesteden van werk. Sommige voorstellen waren in 1934 al in uitvoering, andere volgden. Een voorbeeld van bestuurlijke vereenvoudiging was het verdwijnen van de irrigatie-afdelingen. Naast deze afdelingen werden er aanvankelijk in de provincies ook nog districtsdiens ten opgericht, die onder meer de zorg kregen voor bruggen, wegen en gebouwen. Later werden ze echter samengevoegd met de irrigatie-afdelingen tot provinciale Waterstaatsafdelingen. Deze waren daarmee terug van weggeweest met de instelling van de provincies, waren de drie oude Waterstaatsafdelingen opgeheven. (Brief van de directeur van Verkeer en Waterstaat d.d. 10 juli 1934 aan de gouverneur-generaal, Archief in Citeureup E VIII-99, ENI deel VIII 1939 476-477)

In 1935 verviel de uitzonderingspositie van de grote werken. De betreffende irrigatiediensten (alsmede het beheer over de betrokken watergebieden) gingen over van BOW naar de provincie en de uitvoeringswerkzaamheden, voorzover nog niet voltooid, kwamen nu voor rekening van de provincie, met subsidie weliswaar van het gouvernement. De Tangerangwerken en de andere grote werken in Bantam en Batavia werden aan de zorg van de provincie West-Java toevertrouwd.<sup>4</sup> De provincies zouden echter niet op eigen houtje nieuwe grote werken kunnen beginnen. De ontwerpen hadden de goedkeuring van de regering nodig. Daarbij was tevens de directeur van het Departement van Verkeer en Waterstaat (zie onder) betrokken; hij moest advies aan de regering uitbrengen. (ENI deel VIII 1939 476-477, Indisch Staatsblad 1934b en -c, zie ook Indisch Staatsblad 1934a en Lammers 1929 37)

### **Reorganisatie van BOW**

Het zal duidelijk zijn dat door de ontwikkeling van de provinciale Waterstaat BOW minder belangrijk werd en tevens dat dat niet geheel zonder verzet van de betrokkenen ging. Behalve de irrigatiewerken kwamen ook de bruggen en wegen in beheer bij de provincies. BOW verloor bovendien de zorg voor de gebouwen (de "Landsgebouwen"). Deze vielen eveneens toe aan de provincies, deels al meteen bij hun instelling, deels in 1935. Landsdiensten (onder BOW) bleven eigenlijk alleen bestaan voor de zogenaamde bedrijfshavens, zoals die in Batavia en Surabaya.

Er waren ook andere reorganisaties die BOW troffen. De afdeling Assaineeringswerken, de jongste loot van BOW, verdween, alhoewel de betrokkenheid van het departement bij de werken voor de verbetering van de volksgezondheid, met name de aanleg van drinkwaterleidingen, nog lang niet voorbij was. De afdeling ging in 1925 naar de Dienst der Volksgezondheid van het Departement van Onderwijs en Eredienst. Daar werd voor werken op het terrein van de gezondheidstechniek speciaal een nieuwe afdeling opgericht, de afdeling Gezondmakingswerken en Volkshuisvesting. De regering meende dat dit de samenwerking van technische en hygienische deskundigen zou bevorderen en daarmee de totstandkoming van werken voor de volksgezondheid ten goede zou komen. Om financiële redenen kreeg de nieuwe afdeling echter niet het benodigde personeel. De zorg voor de

---

<sup>4</sup> De dienst voor de Solovalleiwerken viel toe aan de provincie Oost Java.



uitvoering en exploitatie van werken bleef dan ook in handen van BOW, voorzover tenminste niet overgedragen aan de provincies en regentschappen. De afdeling Irrigatie en Afwatering hield zich bezig met de betrokken werkzaamheden en werd om die reden de afdeling Irrigatie en Assainering. De afdeling Gezondmakingswerken zat echter in de lift. Was voor werken nieuw personeel vereist, dan kwam dat in dienst van deze afdeling. In 1929 werd in Surabaya als onderafdeling van Gezondmakingswerken een kantoor geopend voor het oosten van Indie. In de donkere jaren van de depressie verdween dit echter weer. (ENI deel VIII 1939: 476)

Onder invloed van de bezuinigingspolitiek tengevolge van de depressie bracht de regering in 1934 een fusie tot stand tussen BOW en Gouvernementsbedrijven en richtte daarvoor het Departement van Verkeer en Waterstaat op.<sup>5</sup> Takken van dienst, ooit gescheiden, kregen opnieuw een centrale leiding. De afdeling Irrigatie werd als gevolg van de fusie overigens uitgebreid: zij kreeg er de zorg voor waterkrachtcentrales bij. Er volgden nog diverse andere maatregelen. De afdeling Gebouwen en de afdeling Bruggen en Wegen werden samengevoegd. De drie inspecties in de Buitengewesten werden opgeheven. In het algemeen werd het personeel van BOW, dat in het begin van de jaren dertig al was ingekrompen, verder teruggebracht. Alle personeelsreductie leidde weer tot een toename van het uitvoeren van werken in aanneming. (ENI deel VIII 1939: 477, zie onder meer Indisch Staatsblad 1934d en -e, zie ook *bylage F*)

### Irrigatiebeleid

Irrigatie was een beleidsterrein waarvoor de uitgaven onder de Ethische Politiek sinds 1910 flink toenamen, maar het ontkwam uiteraard niet aan de bezuinigingen die de regering in de jaren dertig op al haar beleidsterreinen doorvoerde. In de jaren twintig zakten de overheidsuitgaven voor irrigatie-activiteiten naar gemiddeld zeven miljoen gulden per jaar, met aanvankelijk een lichte daling en vervolgens weer een dito stijging. 1929 was een topjaar: bijna elf miljoen gulden. In de jaren dertig liepen de bedragen terug naar ruim drie miljoen gulden, waarbij zich na 1934 enig herstel aftekende. (Zie *bylage C*)

De teruggang in de jaren dertig had uiteraard grote gevolgen voor de inspanningen op irrigatiegebied. Het irrigatiebeleid veranderde er voor wat betreft de aanleg van werken echter niet fundamenteel van karakter door. Sinds omstreeks 1915 lag het primaat bij de aanleg van grote irrigatiewerken en dat bleef zo. De bouw van grote waterreservoirs in de bergen, die aarzelend begonnen was in de eerste decennia van deze eeuw – nam zelfs een hoge vlucht in de jaren twintig en dertig. Irrigatiesystemen vanuit rivieren werkten vooral goed in de westmoesson, als het water rijkelijk vloede. De vergaarkommen, die het water in de natte periode water opzamelen, maakten een goede oostmoessonbevloeiing mogelijk. Over het algemeen genomen bleef de (fiscale) rentabiliteit van werken daarbij bepalend voor de aanleg, alhoewel er in de situatie van krapte en bezuiniging van de jaren dertig wel een discussie gevoerd werd over het verbeteren hiervan (zie onder). Gezien de politieke onrust werden "ideele" (lees: politieke) factoren echter belangrijker bij de aanleg van werken. Hierbij waren "tevredenheid van de bevolking" en "schraging van het gezag" de doelen en "welvaartsbevordering" via "bevloeingsverbetering" de middelen. Bij de bouw van het Pacalreservoir in de Solovallei (zie hoofdstuk 7) waren deze overwegingen, met name de "economische vooruitgang van een achterlijke streek", zelfs dominant. (Happe 1939: II: 13,

---

<sup>5</sup> Het nieuwe departement werd gevestigd in Bandung en BOW dat zijn kantoren altijd in Batavia had gehad, moest dan ook verhuizen.

22, cf. Van Doorn 1994a: 229-230; zie ook hoofdstuk 1). Het geldgebrek leidde op zich dus niet tot belangrijke herorientaties in het beleid, zoals bijvoorbeeld een verschuiving in de aandacht van grote naar kleine werken, maar in samenhang met andere ontwikkelingen kreeg de irrigatiezorg toch duidelijk een ander aanzien. Dat gold vooral voor de exploitatie van werken.

In het kader van de toenemende overheidsbemoeienis werd de (provinciale) irrigatiedienst actiever op het gebied van waterbeheer. Ontwikkeling van de suikerindustrie, groei van de bevolking (en daardoor van de bevolkingslandbouw) en toenemende bestuursbemoeienis in het algemeen maakten het waterbeheer in het algemeen steeds belangrijker. De depressie van de jaren dertig en de grotere druk op het beschikbare water hierdoor gaf deze ontwikkeling een extra impuls. De suikerproducenten in de wereld die te maken kregen met een sterk dalende afzet, gingen rond de tafel zitten en dat leidde in 1931 tot de Brusselse Conventie, waarbij zij vrijwillig produktierestricties overeenkwamen (ENI deel VI 1932 : 381). Op Java slonk het met suikerriet beplante areaal tussen 1928 en 1935 met zo'n 236.000 bouws (dat was een teruggang van ongeveer 83%! ). Inkrimping van het rietareaal betekende dat de bevolking haar inkomsten uit de suikerindustrie in evenredigheid zag dalen, maar tevens dat er bouwgrond en bevoeiingswater voor haar vrijkwamen. Uitbreiding van de bevolkingslandbouw was dan ook een ontwikkeling die parallel liep aan de teruglopende suikercultuur. De agrarische werkgelegenheid nam hierdoor toe met circa 350.000 arbeidsplaatsen. Uitbreiding van de bevolkingslandbouw werd van overheidswege gestimuleerd. (Swaan 1935: A. 410, Van Doorn 1994a: 241, Weijs 1941: 311; zie ook Graadt van Roggen 1935: VI. 53<sup>6</sup>).

Deze ontwikkeling gaf echter ook problemen. Suikerriet eist in de oostmoesson bevoeiing en de teruglopende teelt betekende dus dat er in die periode meer water beschikbaar kwam. De bevolking reageerde daarop met aanplantingen van rijst. Rijst heeft echter (in vergelijking met suikerriet) veel water nodig. Dat was er in het begin van de droge periode misschien nog wel, maar later niet meer. Bovendien was in die tijd tevens (enig) water benodigd voor de tweede gewassen van de bevolking. De problemen bleven echter niet tot dit seizoen beperkt. Het riet had in de regentijd normaliter geen bevoeiing nodig. De rijst die ter vervanging van het riet verbouwd werd echter wel. Het gevolg was dat er per saldo minder water voor het bebouwde areaal beschikbaar was. (Swaan 1935: A. 410-411).

De irrigatiedienst steunde de uitbreiding van de bevolkingslandbouw door de verdeling van het beschikbare water te verbeteren en tevens door aan te sturen op een zo zuinig mogelijk watergebruik. Deze taak was het zwaarst in de droge periode. In die tijd stond de irrigatiedienst voor de taak

om te berekenen welke bevolkingscultures en tot welke hoeveelheid elk onder de gewijzigde toestanden in den oostmoesson geplant zouden kunnen worden zonder kans te loopen op oogstmislukking wegens watergebrek en tevens de geschikte planttijden met het oog op de wisselende waterbehoefte tijdens den groei te bepalen (Swaan 1935: A. 410)<sup>7</sup>.

---

<sup>6</sup> Swaan en Graadt van Roggen, resp. gewezen sectie-ingenieur van de sectie Pemali van de provinciale Waterstaatsafdeling Pemali-Comal en ingenieur bij diezelfde afdeling, richtten zich in het bijzonder op het Gung- en Kumissikgebied in de Pemali-Comalregio en op deze regio in het algemeen.

<sup>7</sup> Zie ook Graadt van Roggen (1935. VI. 53-54) Graadt van Roggen (1935: VI. 51-52) gaat ook in op veranderingen in het beheer tengevolge van nieuwe rietsoorten (zie ook hoofdstuk 6)

Een en ander werd geregeld in plantregelingen die bepaalden wanneer er geplant kon worden, welke gewassen en tot welk areaal. De plantregelingen betroffen in de eerste plaats het cultuurschema in de oostmoesson, maar gaven ook aanwijzingen voor de westmoessonaanplant (Gruyter 1933, Graadt van Roggen 1935 VI 47-48, 53-54). Plantregelingen werden met waterregelingen gecombineerd in de cultuurplannen, die in samenhang met de waterregelingen ontwikkeld waren en nu dus gedetailleerder werden. Met deze plannen probeerde men zoveel mogelijk rendement uit het water te halen. De irrigatiedienst verbeterde het waterbeheer eveneens met technische middelen door met kleine werken bevoeiingsstelsels te verbeteren en door water alleen nog maar te verstrekken via meetsluisjes (Swaan 1935 A 410-411, Graadt van Roggen 1935 VI 53-54). Zoals we nog zullen zien, maakte de techniek dat laatste op een eenvoudige manier mogelijk. Maar voordat we daaraan toekomen, wil ik eerst aandacht schenken aan enkele discussies op het gebied van irrigatie.

### **De Balinese subak**

Rond 1915 begon op verzoek van de resident van Bali de koloniale bemoeienis met de irrigatie op dit eiland. Ingenieur P. L. E. Happe werd uitgezonden naar Bali en raakte daar onder de indruk van de hoog ontwikkelde rijstcultuur. Over de irrigatiewerken met dalafsluitingen met opgespoelde aarden dammen tot 40 meter hoogte en tunnels, die meer dan een kilometer lang konden zijn, schreef hij een artikel (Happe 1916). Later, toen hij bij de provinciale Waterstaat in Semarang (Midden-Java) werkte, haalde hij herinneringen aan zijn Balinese jaren op.

Aangezien de rijstcultuur daar op een vrij hoogen trap stond niet alleen technisch maar ook wat betreft de organisatie van het beheer, kwam die gouvernementalbemoeienis met de irrigatie tenslotte enkel hierop neer, dat op verzoek van de belanghebbende sawahbezitters stuwdammen en soms ook andere werken werden uitgevoerd. De kosten van deze werken, welke na afbouw aan de bevolking in eigendom kwamen, werden door het land voorgeschoten en moesten althans toentertijd, met naar ik meen f 4 per bouw per jaar terugbetaald worden. Alvorens ik een ontwerp indiende, moest dan ook een en ander eerst contractueel met de sawahbezitters vastgelegd worden. Was een dam afgebouwd, dan had de gouvernementalirrigatiedienst er dus verder geen bemoeienis mede. Alleen wat betreft het onderhoud ervan werd nog hulp verleend. Het geheele irrigatiepersoneel, in dien tijd tenminste, bestond dan ook slechts uit mijn persoon, een paar opnemers en teekenaars, een schrijver en verder eenige werkbazen voor de uitvoering der verschillende stuwdammen (Happe 1935 VI 135).

Ondanks het feit dat bemoeienis met de bevoeiing gering was "verliep alles, wat de rijstcultuur betrof, schitterend" (ibid.). Happe voegde daar nog aan toe dat Bali minder regenval had dan Java en daarmee ook minder water per bouw. "Nochtans - en dat is des Pudels Kern - is de oogst daar gemiddeld precies 2x zoo groot als hier" (ibid.). Dit vroeg om een verklaring. Happe (1935 VI 136) dacht dat de persoonlijke eigenschappen van de boer erg belangrijk waren.

Weet men bij dezen initiatief, verantwoordelijkheidsgevoel en gemeenschapszin te prikkelen, waardoor hij inzake zijn padicultuur meer op eigen krachten zal kunnen steunen, dan zal hij de resultaten van eigen arbeid meer waardeeren en zich

zelfstandiger en vrijer gaan voelen, ook tegenover zijn dorpschouwen. Ongetwijfeld zal zoo'n verbetering van het persoonlijk element tot verbetering van de cultuur leiden.

Hij verwees daarbij naar de Franse schrijver Montesquieu, die erop gewezen zou hebben "dat de opbrengst van den grond, meer nog dan zijn vruchtbaarheid, afhankelijk is van de vrijheid zijner bewoners" (1935: VI. 136). Bali was het bewijs. Daar kwamen de persoonlijke eigenschappen van de boeren tot volle ontplooiing. En dat was weer, nog steeds volgens Happé, het resultaat van de daar bestaande "bevoeiingscorporaties" (subaks): "Tengevolge van dit samengaan in nauw verband, wordt immers het zelfstandigheidsgevoel ten eerste geschraagd" (ibid.).

Een subak was het landbouwgebied dat geïrrigeerd werd vanuit een leiding. De sawabesitters in dat gebied vormden een subakvereniging. Deze hield zich bezig met de rijstbouw in het algemeen en de irrigatie in het bijzonder. Net als de desavereenigingen, die de algemene desabelangen behartigden, werden deze subakverenigingen

beheerscht door beschreven reglementen, die voorschriften bevatten omtrent bezit en vervreemding van velden, irrigatiebeurten, beplanten der gronden, inning van landrente, hoeden van vee, berechting van geschillen tusschen sawaheigenaren enz. Evenals bij de desavereenigingen bestaan hierbij de straffen wegens overtreding van het reglement uit boeten en verlies van het lidmaatschap en c q van gronden. Aan het hoofd der subak staat de pèkasih of klian-soebak, die met de daartoe gekozen leden, als schrijvers en boodschappers, het bestuur over de vereeniging vormt (ENI deel I 1917: 122)

Subakverenigingen (of subaks) leken sterk op Nederlandse waterschappen. Waterschappen waren ingevoerd in de zogenaamde Vorstenlanden (Yogyakarta en Surakarta)<sup>8</sup>. Happé was er voorstander van waterschappen, in de geest van de Balinese subaks, ook elders op Java in te voeren<sup>9</sup>. Hierdoor zou volgens hem de rijstproduktie per bouw kunnen toenemen en zo zou op goedkope wijze in de behoeften van de snel groeiende bevolking voorzien kunnen worden<sup>10</sup>. Happé stelde dat aan moderne irrigatievoorzieningen al zo'n 200 miljoen gulden uitgegeven was en dat dat niet tot een verhoging van de produktie per bouw had geleid. Invoering van subakachtige watergemeenschappen was een goedkoop en doeltreffend alternatief:

---

<sup>8</sup> De Vorstenlanden Yogyakarta en Surakarta stonden aanvankelijk los van koloniale bestuur. In de loop van de tijd werden ze echter steeds meer van hun autonomie beroofd en ingelijfd in de koloniale bestuursstructuur. Sinds 1907 werden daar waterschappen opgericht. Het doel hiervan was onder meer verbetering van de irrigatie. In 1920 werd het Centraal Waterschapskantoor voor de Vorstenlanden ingesteld. Dit viel onder BOW. In het kader van alle bezuinigingen werd dit in 1936 opgeheven. (ENI deel IV 1921: 730, deel VIII 1939: 477). Zie voor bevoeiing op Bali H. Schulte Nordholt (1988). Waterschappen in Nederland kregen aandacht bij Lammers (1929: 28 e.v.).

<sup>9</sup> Doelend op subaks sprak Happé van watergemeenschappen of waterkringen (overeenkomend met tertiaire vakken). Hij verstond onder een waterschap een bevoeiingsgebied in zijn geheel, d.w.z. met een eigen prise d'eau in een rivier. Een waterschap kon dan verschillende subaks omvatten. Happé was voor een aangepast systeem: hij vond dat "Balische toestanden niet gecopieerd kunnen worden" (1935: VI. 137).

<sup>10</sup> Voor cijfers over de bevolkingsgroei verwijs ik wederom naar Boomgaard (1980: 45, 50).

Kunnen we dus de bevolking inzake haar rijstcultuur op een hoger peil brengen, hetgeen zou resulteren in een groteren oogst per bouw, dan bereiken we met weinig kosten een effect, dat anders alleen maar verkregen zou kunnen worden door miljoenen uit te geven aan ontginningen en nieuwe irrigatiewerken (1935: VI. 136).

Dat de subak ingebed zou zijn in het op Bali heersende hindoeïsme was volgens Happé geen enkel probleem. Er waren ook subaks van of met mohammedanen, en zelfs met Chinese en Arabische sawabezitters. Bovendien was het zo dat sporen uit het verleden erop wezen dat Java cultuurtoestanden gekend had, die overeenkwamen met die op Bali. Verder achtte hij inpassing van de suikercultuur goed mogelijk. Fabrieken zouden hele waterkringen moeten inhuren, of althans zoveel mogelijk gronden daar, en daarvoor een vast aandeel water krijgen. Evenals de bevolking, zou de industrie baas in eigen huis zijn.<sup>11</sup>

Happé zwengelde een discussie aan over waterbeheer, waterschappen en de toepasbaarheid van de Balinese subak in de context van Java. Zijn voorstel tot invoering van subakachtige waterschappen riep veel afwijzende reacties op<sup>12</sup>. Hoe kon het ook anders. Een voorbeeld nemen aan de traditionele situatie op Bali rond 1915, moest dit nu het resultaat zijn van honderd jaar ervaring met moderne irrigatie? Was dit de weg voor het irrigatiegebeuren na de wereldcrisis?<sup>13</sup> De tegenstanders hadden andere oplossingen. Het debat ontpopte zich als een voortzetting van de eerdere discussies over de diverse waterregelingen (zie hoofdstuk 6). Een verwijzing naar de "grootte voorman van de moderne irrigatietechniek", Lamminga, bleef daarbij niet uit (Van Witzenburg 1936: VI. 30, 31-32). Het voorstel tot invoering van subakachtig waterbeheer ademde de geest van de proportionele Pateguanregeling die de boeren de verantwoordelijkheid voor de waterverdeling gaf. Daartegenover stond de absolute Pekalenregeling, die uitgroeide tot de Pemaliregeling. De laatste regeling, die het nieuw ontwikkelde instituut van de ulu-ulu golongan incorporeerde, werd dominant.<sup>14</sup> De opposenten van Happé ondersteunden de Pemaliregeling: "de toestand in de Pemali-Tjomal [is] zeker als een goed begin en een navolgenswaardig voorbeeld op Java aan te merken" (Polderman en Graadt van Roggen 1936b. VI. 147). De ulu-ulu golonganregeling (ook wel aangeduid als "oeloe2 regeling" al dan niet met de toevoeging "pembagian", dat is verdeling) zou het goed doen in de crisis:

Het eenparig oordeel van alle ambtelijke instanties is ... dat de bevolking der regentschappen Tegal, Pemalang en Brebes, waar die oeloe2 regeling het langst en

---

<sup>11</sup> Waar het de bevolkingslandbouw betrof, zou het maken van een cultuurplan onder het subaksysteem het werk zijn van de betrokken boeren (Happé 1935: VI. 137)

<sup>12</sup> Van Witzenburg (1936a), Polderman en Graadt van Roggen (1936a). Er is verder een repliek van Happé (1936a), duplieken van eerstgenoemde auteurs (beide 1936b) en een slotwoord van wederom Happé (1936b). Van Witzenburg werkte als ingenieur bij 's lands Waterstaat te Bandung, Polderman, die we bij de Tangerangwerken tegenkwamen, was op dat moment als hoofdingenieur werkzaam bij de provinciale Waterstaatsafdeling Pemali-Comal.

<sup>13</sup> Elders was Happé positiever over de verrichtingen van de ingenieursbemoeyenis met irrigatie (Happé 1939; zie hoofdstuk 1).

<sup>14</sup> Zie hoofdstuk 6. De Balinese subak werd in de loop van de tijd vaak aangehaald in verhandelingen over het irrigatiebeheer, zie b.v. Grinwis Plaat (1895), de welvaartsverslagen (o.m. MWO 1910) en Van Rees en De Graaff (1900 en 1907) (zie ook Van Witzenburg 1936a: VI. 30).

grondigst heeft doorgewerkt, de talrijke en belangrijke welvaartsmaatregelen der laatste 5 crisisjaren [bedoeld worden onder meer herzieningen van golongan-regelingen, opvoering van aanplantingen in de oostmoesson en intensieve plagenbestrijdingen, WR] bewonderenswaardig heeft opgevangen en dat dit voor een niet gering deel te danken is geweest aan het innige contact en de natuurlijke samenwerking, welke hier is gegroeid tusschen de oeloe2 pembagian en de bevolking, die voor haar vertrouwensmannen dan ook gaarne haar jaarlijksche bijdrage offert, wat van andere heffingen lang niet gezegd kan worden (ibid.).

Happé was minder onder de indruk van de Pemaliregeling, alhoewel hij er wel oog voor had dat deze regeling aantrekkelijk was voor ingenieurs:

Dat ... de Pemaliregeling, waarbij het werk van den tani [boer, WR] volgens formules en cijfers wordt vastgelegd, een stelsel is, dat meer geschikt is om door ingenieurs beheerd te worden, valt niet te ontkennen. Of echter, menschkundig gesproken, zoo'n systeem van onmondighouding van den tani gewenscht is, is een tweede. Hierdoor immers wordt de toch al niet groote drang tot zelfwerkzaamheid bij hem heelemaal verlamd (Happé 1936a VI 140)

J.E.V.A. Slors, een assistent-resident (van Semarang), mengde zich in deze ingenieursdiscussie. Hij pleitte voor invoering van de Pateguanregeling en schaarde zich daarmee aan de kant van Happé. Zijn argumentatie is markant:

Inzake aangelegenheden, waarvan gezegd kan worden, dat zij diep reiken in de ziel van Java's volk, dienen wij dat volk niet alleen toe te staan, haar eigen opvattingen en inzichten te mogen kenbaar maken, doch ook hen in de gelegenheid te stellen om practisch, in eigen gemeenschap, naar eigen gewoonten en gebruiken, werkzaam te mogen zijn. Het scheppen van waterschappen in Balischen trant moge voorlopig nog een illusie blijven, onmiskenbaar zal door bovengestelde waterverdeling [de Pateguanregeling, WR]. de tani daadwerkelijk meer medewerken in eigen huishouding, waardoor de dessagemeenschap zal opleven en dus sterker zal worden (Slors 1936. VI. 138, cf. Stoppelaar 1930)

Dit soort ideeën was echter niet besteed aan het gros van de ingenieurs en evenmin aan de bestuurders die de eindverantwoordelijkheid droegen. Zij bestreden de nood der tijden liever met meer dan met minder ingrijpen, dat wil zeggen: plannen en meten. Dat bleek uit het Algemeen Waterreglement, dat hieronder besproken wordt.

Er was nog een ander belangrijk aspect van het waterbeheer dat in de betrokken periode (opnieuw) ter discussie stond: de nachtwaduks, waarin 's nachts water werd opgeslagen om het overdag te kunnen gebruiken. In hoofdstuk 8 zagen we dat BOW door de regering gemachtigd werd om deze veldreservoirs aan te leggen. Op deze wijze wilde men van de gehate dag- en nachtregeling afkomen. Landbouwkundig onderzoek wees echter uit dat deze kleine reservoirs niet goed functioneerden. Een van de problemen was dat veel water door kwel en verdamping verloren ging. Dit leidde ertoe dat de regering in 1926 en 1927 een uitgebreid onderzoek instelde naar het wadukstelsel. Daarbij werden ingenieurs gehoord, maar tevens landbouwkundigen, bestuursambtenaren en de bevolking. Het resultaat was dat uiteindelijk weer een "beurtregeling" de voorkeur kreeg, maar dan een met een scala van mogelijkheden: de zogenaamde uren- en etmalenregeling (soms ook dagenregeling).

Er werd in de jaren twintig en dertig niet alleen over het irrigatiebeheer gedebatteerd. Een strijdpunt van andere aard was de introductie van een waterbelasting. In zijn pleidooi voor invoering van de Balinese subak op Java had Happé (1935: VI. 136-137) er zijdelings gewag van gemaakt dat op Bali een waterbelasting voorkwam, die eveneens op Java bekend zou moeten zijn geweest. Een nadrukkelijk en gedegen pleidooi voor invoering van waterretributie kwam van Clason (1936), ingenieur bij 's lands Waterstaat<sup>16</sup>. Waterbelasting zou precieze rentabiliteitsberekeningen mogelijk maken. Er zouden tevens sociaal-economische voordelen zijn, waaronder een rem op oneconomisch gebruik van water. Een ander gevolg zou zijn "dat het de Overheid mogelijk gemaakt wordt een beter inzicht in de voorwaarden van de exploitatie en in de rationaliteit van het gehele bedrijf te verkrijgen" (Clason 1936: VI. 25). Clason beriep zich op India, waar een waterrebutieregeling bestond. In Indie zou het echter nooit zo ver komen. Crisis of geen crisis, de opvatting dat door de boeren voor het water betaald zou moeten worden (naast of in plaats van de landrente) vond hier geen vruchtbare voedingsbodem. De Javaanse boer was afhankelijk van het technische beheer boven hem, maar hij hoefde daar niet nog eens extra voor te betalen. (Meyers 1929: 269, Furnivall 1939: 323, zie ook De Vries 1933 en Koens 1934a)<sup>17</sup>.

### Het Algemeen Waterreglement

Het irrigatierapport van 1875 (De Bruyn et al.) bevatte een voorstel voor een reglement dat het waterrecht regelde. Tot aanvaarding hiervan kwam het echter niet. In 1923 verscheen er een pleidooi van mr J.H. Heslinga, een plaatsvervangend landrechter, voor wettelijke regeling van de waterrechten in "De Waterstaats-Ingenieur". Heslinga (1923: 37, 41) gaf

---

<sup>15</sup> Een dag- en nachtregeling was daarbij dan ook weer mogelijk. Uit de subakdiscussie bleek trouwens dat de deze regeling een taai bestaan leidde, zie b.v. Happé (1936: VI. 144-145). Ook het Algemeen Waterreglement kon er niet omheen (zie onder). Zie voor het (positieve) standpunt van de ingenieurs over nachtwaduks Haringhuizen (1931) en daarbij Van Es (1931) en Swaan (1931). Zie ook Van Schaik (1986: 139-140).

<sup>16</sup> Clason publiceerde (samen met Wijn) eerder over de economie der Tanggul-Bondoyudowerken in de residentie Besuki (later Jember), een project van 35 000 bouws (1935). Verwijzend naar de depressie wezen de auteurs (p. VI. 38) hierin op het werkverschaffingsaspect van irrigatiewerken, in verband waarmee zij de rentabiliteit een tweede plaats toekenden.

<sup>17</sup> De heffing van een "irrigation water service fee" is in het postkoloniale Indonesië opnieuw aan de orde gekomen, ook in de Tangerangse vlakte (m.n. het Ciduriangebied) en bleek moeilijk invoerbaar (zie de epiloog). Waterbelasting was een nieuw item in de discussie over economische aspecten van irrigatiewerken die permanent was, maar in de betrokken periode speciale belangstelling kreeg, niet alleen vanwege de crisis, maar ook omdat het KIVI en zijn Indische groep op het wereldcongres van ingenieurs in 1929 in Tokyo de "opdracht" hadden gekregen hiervan een speciale studie te maken (zie ARA, Verzameling Cool no. 93, zie ook Happé 1939). Happé was ook voorstander van kleinschalige verbetering van bestaande bevoeding. Na op de eenvoudige irrigatiedienst op Bali gewezen te hebben, stelde hij (1935: VI. 135) dat hij in het midden liet "of wij niet nog doeltreffender hulp hadden kunnen verleen; n.l. niet door dure nieuwe werken volgens westersche eischen te bouwen, maar door de bestaande inlandsche werken te herstellen en te verbeteren op een degelijker manier dan waartoe de Balinees in staat is. Hiermede zouden we ons zeker zuiverder aan den bestaanden toestand hebben aangepast". Hierover was eerder in de irrigatiegeschiedenis diverse malen gediscussieerd (zie hoofdstukken 6 en 8), maar dat kreeg aan het eind van de koloniale periode geen duidelijk vervolg (cf. Koens 1934b).

redenen voor het uitblijven van die wetgeving tot dan toe een regeling was moeilijk (elke regeling 'voert haast tot onbillijkheden') en een aanleiding was er niet het gouvernement deed eenvoudigweg wat het wilde Kort daarop, in 1925, verscheen er wel een ontwerp van een algemeen waterreglement, maar het duurde toen nog een decennium voordat het 'Algemeen Waterreglement voor de Gouvernementslanden van Java en Madoera" (Indisch Staatsblad 1936) het licht zag Na een voorgeschiedenis, die terugging tot in de pionierstijd van de moderne irrigatie, kreeg het waterbeheer hiermee eindelijk een algemene wettelijke basis

De verschillende waterregelingen, die zich vanaf het eind van de vorige eeuw in samenhang met de totstandkoming van irrigatiewerken en irrigatie-afdelingen ontwikkelden, liepen in feite op een algemeen waterreglement vooruit De regelingen culmineerden in de Pemaliregeling, die brede toepassing vond Ontwikkeling van plantregelingen was een volgende stap Een algemeen waterreglement groeide zo in de praktijk, van onderop dus Er was echter meer druk vereist Die kwam er ook en wel vanuit andere hoek Daar was allereerst het proces van bestuurshervorming, dat tot de instelling van de diverse provincies leidde Deze gebiedsdelen kregen weliswaar greep op het waterbeheer, maar bepaalde irrigatiegebieden werden daarvan uitgesloten Er was behoefte aan een reglement dat duidelijkheid verschafte De crisis gaf de ontwikkeling van een algemeen waterreglement een laatste duw Onder invloed hiervan nam de overheidsbemoeienis toe, ook die van de irrigatiedienst, en hierin paste een regeling van het waterrecht (Zie bijvoorbeeld Graadt van Roggen 1935 VI 47-48, Heslinga 1923, Lammers 1929 28 29 en Metzelaar 1946 212)

Het reglement sprak van 'openbare wateren' en gaf hiervan de volgende definitie

Alle bronnen, waterlopen en stilstaande wateren, waarover niet krachtens titel of bezit door bijzondere personen of lichamen het uitsluitend beschikkingsrecht kan worden bewezen en die niet uitsluitend bestemd zijn ten dienste van overheidsinstellingen (Indische Staatsblad 1936 6)

Openbare wateren konden vrij gebruikt worden, behalve als het ging om het onttrekken van water voor bevoeiings- en enkele andere doeleinden (waaronder doorspoeling van dorpen) Het reglement bepaalde dat watergebruik voor (onder meer) bevoeiing geregeld moest worden door het bevoegde gezag Dat was (uiteindelijk) de provincie Er waren hierop geen uitzonderingen De provincies moesten zelf provinciale waterreglementen opstellen Het algemene reglement schreef wel voor wat daar allemaal in geregeld zou moeten worden

- a het aanwijzen van gronden waarop aanspraak bestaat voor bevoeiingswater,
  - b het vaststellen van cultuurplannen,
  - c de aanplant van oostmoessonpadi,
  - d het vaststellen van tijdstippen waarop waterverstrekking aanvangt,
  - e het instellen van beurtregelingen,
  - f het periodiek droogleggen van leidingen en kunstwerken in verband met onderhoud
- Er zou per bevoeiingsgebied een provinciaal waterreglement moeten komen, vast te stellen door de Provinciale Raad De gouverneur-generaal moest zijn goedkeuring eraan hechten

Het reglement gaf verder de nodige specifieke aanwijzingen In verband met de verdeling van schaars water tussen de suikerrietteelt en de rijstbouw stelde het reglement bijvoorbeeld het volgende

- 1 Indien wegens ontoereikendheid der beschikbare hoeveelheden bevoeiingswater in een bevoeiingsgebied een beurtregeling wordt ingesteld, waarbij zoowel ten



behoefte van de maalietaanplantingen als van de aanplantingen der bevolking gedurende een aantal uren per etmaal water wordt verstrekt (uurregeling), en er geen gelegenheid bestaat om het 's nachts beschikbare water op te vangen teneinde het overdag te gebruiken, wordt het bevoeiingswater voor de maalietaanplantingen gedurende de daguren verstrekt, echter met dien verstande, dat de verstrekking aan de andere aanplantingen der bevolking, behoudens het bepaalde in het volgende lid, niet later aanvangt dan om drie uur 's namiddags

2 Indien ten behoeve van andere bevolkingsaanplantingen slechts aanspraak bestaat op waterversprekking gedurende minder dan zes uren, kan het in het eerste lid genoemde aanvangstijdstip van de waterversprekking voor deze bevolkingsaanplantingen worden verlaet met een tijdsduur van ten hoogste twee uur (pp 11-12)

Als het niet anders kon, was de dag- en nachtregeling dus geoorloofd

Het reglement was duidelijk gebaseerd op "absolute" en niet op "proportionele" watervreiding

In een bevoeiingsstelsel geschiedt de verdeeling van het water over de bevoeiingsleidingen zooveel mogelijk naar de behoefte aan bevoeiingswater voor alle in het gebied van elke leiding aanwezige aanplantingen op gronden, waarvoor aanspraak op bevoeiingswater bestaat Daarbij worden in acht genomen de uitgestrektheid dier gronden, het normale waterverlies in de leidingen en de waterbehoefte der verschillende gewassen onder de gegeven omstandigheden, als de grondsoort, de terreingesteldheid, de groeiperiode, ziekten, regenval, enz (p 13)

Ten overvloede tekende het reglement hierbij aan

De vaststelling van de waterbehoefte van verschillende gewassen onder verschillende omstandigheden, bedoeld in het vorige lid, of de verhouding tusschen de waterbehoeften dier gewassen zal zooveel mogelijk geschieden op grond van wetenschappelijke gegevens, betrekking hebbende op optimum en minimum watergebruik (ibid )

We zagen al dat het reglement de opstelling van cultuurplannen voorschreef Deze werden als volgt omschreven

Een door het bevoegd gezag vastgesteld plan ten aanzien van het gebruik voor een bepaald tijdvak van den grond in een bevoeiingsgebied of een gedeelte van een bevoeiingsgebied ten behoeve van den landbouw zoomede de vischteelt en vischkweek in vijvers en sawahs (p 6)

Een cultuurplan bevatte gedetailleerde gegevens over de landbouw in het betrokken gebied

Een cultuurplan geeft onder meer aan de tijdstippen, waarop- en den aard der gewassen (tweede gewassen, maalieta, padi, enz ), waarmede bepaalde aangewezen gedeelten van het gebied, waarop het betrekking heeft, zullen worden beplant of voor de beplanting voorbereid, en de tijden, gedurende welke zij niet met waterbehoevende gewassen zullen worden beplant (p 10)

Het reglement bepaalde voorts dat cultuurplannen de basis waren voor alle watertoevoer Het

ging daarbij dus in feite om plantregelingen in combinatie met waterregelingen, zowel in de oost- als in de westmoesson. De irrigatiedienst stelde de plannen op. Deze dienst had de zorg voor een goed waterbeheer en cultuurplannen vormden daarbij een belangrijk beheersinstrument. Hij was echter wel gehouden om de betrokken irrigatiecommissie(s) (zie hoofdstuk 8) te raadplegen. Op deze wijze hadden bestuurs- en landbouwambtenaren eveneens invloed op de totstandkoming van cultuurplannen (Lammers 1942: 6-7, zie ook Metzelaar 1946: 212-213).

Cultuurplannen voorzagen nog in een andere behoefte. De depressie van de jaren dertig maakte op een dramatische manier duidelijk hoe afhankelijk de Javaanse boer was geworden van de internationale markt. De overheid kon daar niet omheen. Verschoor (1934: VI-89) stelde dan ook dat de malaise niet alleen aanleiding gaf tot een intensievere bemoeienis van de irrigatiedienst met irrigatie,

doch zelfs tot een koerswijziging in die bemoeienis meer georiënteerd op de economische problemen, die een uit zijn isolement opgeheven en voor een bredere sfeer producerende tani aan de orde stelt

Cultuurplannen maakten het mogelijk om een marktgericht beleid te voeren

### **Laboratoria**

Kort na zijn voltooiing in 1925, gaf de beweegbare stuw in de Citarum aanleiding tot alarmerende berichten. Benedenstrooms van de stuw ontstond op zo'n 30 a 40 meter afstand van de gemetselde koffer die de grens vormde van de vloer van het kunstwerk, een groot gat. Dit gat was in 1928 acht meter diep. De oorzaak was uitkolking door "onvoldoende vernietiging van de energie van het overstortende en in het bijzonder van het bij gedeeltelijke opening der schuiven daaronder door schietende water" (Eijssvogel 1929: 191). Het bouwwerk werd hierdoor bedreigd. Alhoewel er op dat moment nog geen direct gevaar was, achtten de betrokken ingenieurs het toch nodig snel voorzieningen te treffen. Deze bestonden in essentie uit een damwand, die pal achter de koffer ingeheld zou worden. Kosten circa f 850 000,-. De hele operatie zou in een droge periode uitgevoerd kunnen worden, gezien de omvang zou dit echter alleen mogelijk zijn "met een zeer goed opgezette organisatie" (Eijssvogel 1929: 192).

De onvoorziene, gevaarlijke uitkolking<sup>18</sup>, en de grote kosten die gemaakt moesten worden om de stuw te beveiligen, waren voor de redactie van "De Waterstaatsingenieur" aanleiding in een commentaar de onmisbaarheid van een waterbouwkundig of "hydrodynamisch" laboratorium te ondersteunen. De directeur van BOW had reeds in 1927 het voorstel gedaan tot oprichting van zo'n laboratorium bij de Technische Hogeschool Bandung. De kosten die daarmee gemoeid waren, bedroegen f 180 000,-. De te verwachten bezuinigingen van zo'n laboratorium waren echter onduidelijk en zouden in ieder geval pas in de toekomst komen. De genoemde redactie betoogde dat om deze reden, en ook omdat "de toestand van 's Lands financiën" slecht zou zijn, de regering de benodigde gelden niet op de begroting voor 1929 plaatste. Het voorstel werd vereenvoudigd en daarmee goedkoper gemaakt. De directeurs van Gouvernementsbedrijven en Onderwijs en Eredienst

---

<sup>18</sup> Dit probleem was op zich zo oud als de moderne irrigatie, zie het gat van Van Thiel in hoofdstuk 3

ondersteunden het krachtig. Toch haalde het een jaar later wederom de begroting niet, opnieuw zogenaamd vanwege geldgebrek (Redactie 1929: 192<sup>19</sup>).

J.W.F.C. Proper, die al in 1928 de instelling van zo'n laboratorium bepleit had, herhaalde dat in de rede die hij in 1934 uitsprak toen hij hoogleraar Indische waterbouwkunde aan de Technische Hogeschool Bandung werd. Het laboratorium was er toen dus nog niet. Hieraan zal de depressie van toen niet vreemd geweest zijn. Betere tijden braken echter aan en in 1936 kon het waterloopkundig laboratorium geopend worden. Gebouwd op het terrein van de Technische Hogeschool Bandung, was het een onderdeel van het Departement van Verkeer en Waterstaat. Dit laboratorium was niet het enige laboratorium ten behoeve van de waterbouw. BOW beschikte al enige tijd over een laboratorium voor materiaalonderzoek, dat tot taak had "het verrichten van onderzoeken en beproevingen en het geven van adviezen betreffende de kwaliteit van technische handelsgoederen" (Verslag laboratorium BOW 1927: 1). Een ander laboratorium was de hydrodynamische proefinstallatie te Tanjung Priok: hier werden onder meer de modelproeven genomen voor de aflaatsluis in de Mookervaart (zie hoofdstuk 7). De fundering van een waterbouwkundige werk kreeg in die tijd "grondtechnische" aandacht in het Laboratorium voor Grondmechanica. (Ibid., Vlugter 1949: I. 102; zie voor een overzicht van waterloopkundige instellingen en onderzoek Vlugter 1941<sup>20</sup>).

## De Romijnschuiif

Speciale vermelding verdient het Provinciaal Waterloopkundig Laboratorium in Semarang (opgericht in 1927). Hier werd onder meer gewerkt aan de totstandkoming van een nieuwe inlaatsluis voor het tertiaire vak. In het verleden mat men eigenlijk alleen het water dat verstrekt werd aan de suikeraanplant. We zagen hierboven dat het waterbeheer in de loop van de tijd aan belang won, dat de crisis dat versterkte en dat dat erin resulteerde dat waterregelingen uitgebreid werden met plantregelingen in gedetailleerde cultuurplannen. In het streven naar een goede en precieze waterverdeling teneinde zoveel mogelijk rendement uit het water te verkrijgen, kreeg het afmeten van de juiste hoeveelheid water steeds meer zorg en ging men er toe over dat tevens te doen bij de waterversprekking ten behoeve van de bevolkingslandbouw. De uitvoering van deze plannen werd mede mogelijk gemaakt door de ontwikkeling van een nieuw sluisje.

Het meten van het water geschiedde aanvankelijk via een meetschot (het Cipoletti-meetschot) achter de aftapsluis, bestaande uit een buisdoorlaat voorzien van een schuif. Regeling van de watertoevoer en het meten van de doorgelaten debieten waren dus gescheiden. Het zou natuurlijk mooier zijn als doorlaat en meetschot gecombineerd konden worden in een aftapsluis, die kon regelen en meten. En deze tertiaire sluis kwam er ook. Vlugter (1949: I. 102) vatte dit stukje geschiedenis van techniekverfijning zo samen:

Het was ir S.H.A. Begemann, destijds sectie-ingenieur te Modjokerto, thans

---

<sup>19</sup> Dit "geldgebrek" manifesteerde zich niet in de uitgaven op irrigatiegebied, die in 1929 topten en in 1930 ook nog zeer hoog waren (zie bijlage C).

<sup>20</sup> Vlugter (1941: II. 84) hekelde alle vertraging, ook in Nederland: het Waterloopkundig Laboratorium in Delft werd in 1933 geopend en voor de grote schutsluis te IJmuiden en de afsluitdijk en uitwateringssluizen van de Zuiderzeewerken moest dan ook een beroep gedaan worden op Duitse laboratoria! Zie voor dit laboratorium Dirkzwager (1977).

hoogleraar te Delft, die deze beide functies gecombineerd wilde zien in een kunstwerk en hij achtte daarvoor de gesloten venturimeter de aangewezen constructie. In '25, '26 en '27 vroeg ir P. de Gruyter in het tijdschrift "*De Waterstaatsingenieur*" herhaaldelijk de aandacht voor een nieuw type gecombineerde aftap- tevens meetsluis, welke later in de wandeling genoemd zou worden de Crump- de Gruytersluis. In de jaren '29 en '30 werd in het openlucht waterloopkundig laboratorium te Semarang aan het verbeteren van de venturimeter gewerkt om deze moduul te maken. Bovendien werd daar een nieuw soort meetinrichting ontwikkeld met constante doorstromingssnelheid in de keel. Het laatste woord was echter in 1932 aan ir D. G. Romijn die toen een regelbare meetoverlaat propageerde welke thans vrij algemeen gebruikt wordt.

Vlugter wees er vervolgens op dat nog vele anderen meegewerkt hadden aan de ontwikkeling van een nieuw type aftapsluis. Hij kon het weten, want hij behoorde daar zelf ook toe. Werkzaam bij het laboratorium in Semarang, figureerde hij in de geschiedenis van het nieuwe sluisje bij de ontwikkeling van de genoemde meetinrichting met constante doorstromingssnelheid "in de keel". De bezwaren tegen een door Vlugter in deze geest voorgestelde aftapsluis waren voor Romijn aanleiding de sluis te ontwerpen die "het laatste woord" zou zijn. Het ging om een, in de woorden van Romijn (1932: 287) zelf, "regel-, tevens meetinrichting, slechts bestaande uit een overlaatschuif met breede kruin en een differentiaalpeilschaal"<sup>21</sup> (zie foto 14 en figuur 10.1).

## Irrigatie en staat

### Normaalprojecten

Het project in de Tangerangse vlakte was een van de laatste koloniale irrigatieprojecten. Het meest recente totaaloverzicht van irrigatiewerken vinden we in het BOW-verslag over 1925 (pp. 2-12). Dit vermeldde honderden irrigatiegebieden: 405 om precies te zijn. In deze gebieden waren irrigatiewerken uitgevoerd, in uitvoering, in voorbereiding of in studie, of, in een enkel geval, gestaakt (de Solowerken<sup>1</sup>) of niet langer in beschouwing (zie bylage J). De Tangerangse vlakte stond daar vermeld als een gebied met een project in voorbereiding. Andere belangrijke projecten waren de Tanggul-Bondojudowerken (genoemd in noot 16), de Cimanukwerken in de residentie Cirebon (later Indramayu), die maar liefst circa 132.000 bouws besloegen<sup>22</sup>, en uiteraard de Krawangwerken (zie box 10.2).

---

<sup>21</sup> Met hulp van Vlugter kon Romijn, ingenieur van Waterstaat te Demak, met deze schuif nadere proeven doen in het genoemde laboratorium te Semarang (Romijn 1932: 287). Het artikel van Romijn in "*De Waterstaatsingenieur*" volgde op het artikel van Rietveld over de honderdjarige Sampeanstuw<sup>1</sup>.

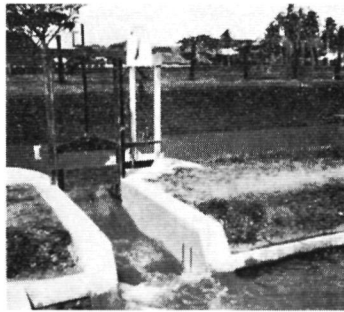
<sup>22</sup> Cijfer van Van der Meulen (1940: 153). Volgens De Vos (1941: 282) ging het om ca. 114.000 bouws. De Cimanukwerken zouden daarmee het grootste koloniale irrigatieproject op Java (en in Indië) zijn.



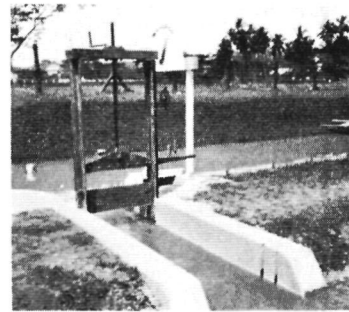
*Foto 1.  
Vooraanzicht bij debiet 0  
Meethuisje weggelaten.*



*Foto 2.  
Achteraanzicht bij werking  
met stort.*



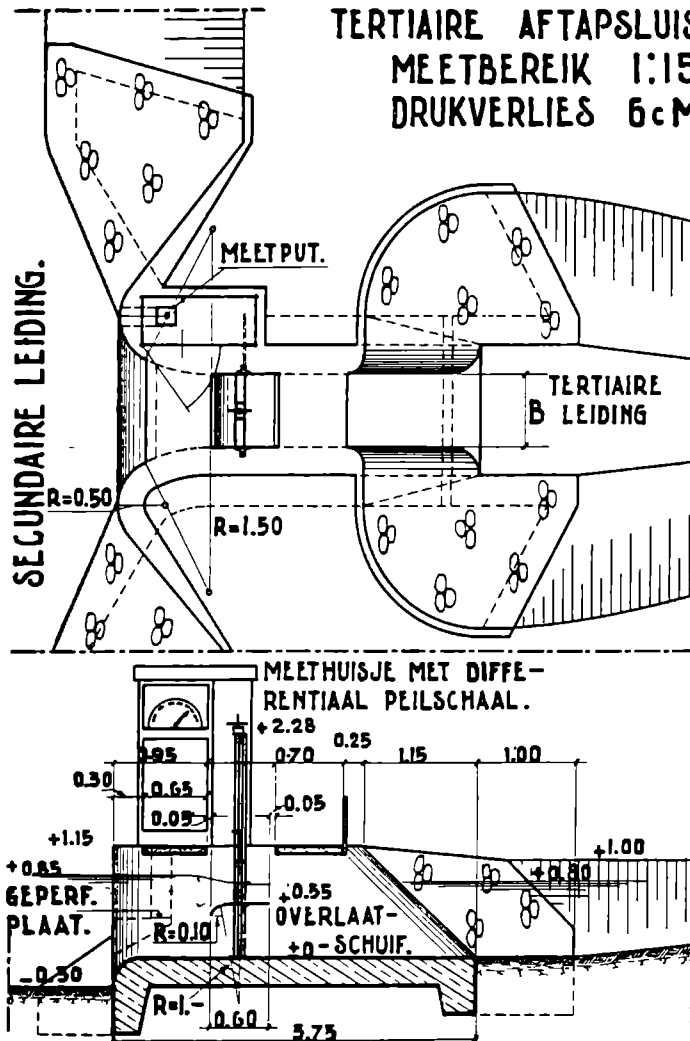
*Foto 3.  
Achteraanzicht bij werking met  
minimum drukverlies.*



*Foto 4.  
Achteraanzicht bij verdrongen  
toestand.*

Foto 14 De Romijnschuif (uit: Romijn 1932)

# **REGELEBARE MEET-OVERLAAT.** GESCHIKT VOOR TERTIAIRE AFTAPSLUIS MEETBEREIK 1:15 DRUKVERLIES 6cM



Figuur 10.1 De Romijnschuif (uit. Romijn 1932)

Bij de opening van de werken in 1925 was, behalve de stuw, het hoofdkanaal van 5½ kilometer lengte gereed alsmede een secundaire leiding (waarmee samen met bestaande leidingen enige duizenden bouws water konden krijgen) Later volgden de Oostertak en de Westertak, respectievelijk 27 en 52 kilometer lang, en alle andere leidingen In 1936 waren de werken zo goed als voltooid Het ging toen om 101 500 bouws Als we de uitgaven voor enige aangrenzende gebieden meerekenen, en tevens de uitgaven voor wegen, dan komen we uit op een totaalbedrag van 18,8 miljoen gulden

Pikant detail in de jaren dertig deed de zogenaamde witte rijstboorder zijn intrede in de vlakte De technische vervolmaking van het gebied bleek zeer gunstige bestaansvoorwaarden voor dit insect met zich mee te brengen! De witte rijstboorder hield als rups in de oostmoesson een droogteslaap, werd gewekt door de eerste regens en verpopte zich vervolgens tot vlinder Deze legde dan zijn eitjes op de jonge padi Gevolg grote schade aan het gewas (Opening 1925, Bakhoven 1936)

De Tangerangwerken werden dus uitgevoerd in een periode dat vele irrigatiewerken voltooid of in uitvoering waren Irrigieren was in die tijd een routinezaak Het "normaalkarakter" van de Tangerangwerken blijkt onder meer uit de opzet van de plannen Hierbij volgden Van Breen, Polderman en Dumont het stramien van de Pemaliwerken Aan de hand van verzamelde gegevens, bepaalden zij de opzet van het te bouwen irrigatiesysteem Bij de constructie van secundaire en tertiaire volgden de ingenieurs in principe de bestaande afvoerkanalen <sup>23</sup> Invloed van de Pemali-Comalwerken was tevens in een ander opzicht merkbaar, namelijk bij de volgorde van de werken zoals voorgesteld door Snell (die daarbij rekening hield met de terugkoop van de particuliere landerijen) De Pemali-Comalwerken werden als aparte werken aangelegd en vervolgens aaneengeschaakeld (zie hoofdstukken 5 en 6) Bij de Tangerangwerken was de kleinere Ciduranbevoeding uitgangspunt Deze werd bij stukjes en beetjes opgebouwd, waarbij het bevoelbare oppervlak steeds werd uitgebreid De irrigatietoestand in het betrokken gebied verbeterde hierdoor, ondanks het feit dat het plan, zoals het bedoeld was, nooit gerealiseerd werd (Vergelijk ook de werkzaamheden in de Solovallei, die in de plaats kwamen van het grote project, beschreven en vergeleken met de Pemali-Comalwerken in hoofdstukken 7 en 8<sup>24</sup>)

---

<sup>23</sup> Het ging dus om "normaalprojecten" (cf Kuhn 1971, zie ook het openingscitaat van hoofdstuk 9 en hoofdstuk 1, noot 20) De term "normaalproject" bestond in de vorige eeuw ook, maar had toen de ongunstige betekenis van een op het departement gemaakt (bouwkundig) project dat bij nieuwe werken gekopieerd moest worden (Weijs 1921: 373, cf Post 1879, b v p 65 e v)

<sup>24</sup> We zagen in de beschrijving van de Solowerken dat Snell zich daar verdienstelijk maakte door zich sterk te maken voor voortgang op de weg van kleinschalige verbeteringen en wadukbevoeding De methode van partiele veranderingen werd ook gevolgd bij Krawangwerken en dan niet alleen in termen van een geleidelijke ingebruikstelling Zo werden, vooruitlopend op de werken, diverse tijdelijke en permanente voorzieningen aangebracht Een voorbeeld zijn de zogenaamde Sasakwerken Het hierbij betrokken gebied (6280 bouws) werd al in het eerste decennium van deze eeuw ingericht als een secundair vak van de toekomstige Citarumbefvoeding De inbedding vond plaats in 1930 (Bakhoven 1936 VI 111-112)

De aanleg van grote bergreservoirs was een kenmerkend gegeven van de ingenieursbemoeienis met irrigatie in de betrokken periode. Eerder genoemd zijn al de waduks Penjalin (1934) en Malahayu (1935) in het Pemali-Comalgebied (hoofdstuk 5) en waduk Pacal (1933) in de Solovallei (hoofdstuk 7<sup>25</sup>). Een andere is waduk Gembong (zie box 10.3). In totaal zijn er in de betrokken periode een stuk of zes grote vergaarkommen gebouwd, in grootte variërend van 2,4 tot 60 miljoen kubieke meter. (Vlugter 1949: I. 102-103, Begemann 1936<sup>26</sup>).

Het modern bevoelde oppervlak steeg in de periode 1920-1930 van 741.400 naar 1.262.000 bouws (of van 519.000 naar 883.400 ha), een toename van 520.600 bouws (364.400 ha), meer dan de 455.700 bouws (319.000 ha) van het decennium daarvoor (zie hoofdstuk 8). Vervolgens steeg het met 387.600 bouws (271.300 ha) naar 1.649.600 bouws (1.154.700 ha) in 1936. In procenten van het totale sawa-areaal was de toename als volgt: 19½ % in 1920, naar 31,1 % in 1930 en 39% in 1936 (Zie bijlage B).

### Technische en politieke innovaties

Voor de constructie van het sluizencomplex te Sewan werden laboratoriumproeven genomen met schaalmodellen. Bij de inrichting van de detailbevoeiing in de Tangerangse vlakte vond de Romijnschuif toepassing. Dit waren twee belangrijke technische innovaties. Beide waren het resultaat van de hoge vlucht die de ontwikkeling van de irrigatietechniek in de onderhavige periode nam. De grondslagen waren eerder gelegd, zowel voor wat betreft de aanleg van werken als het beheer (zie hoofdstuk 8). De aandacht kon nu uitgaan naar de details. De uitkomst van het onderzoek ten behoeve van de vormgeving van de sluis in de Mookervaart was een verfijnd staaltje van techniek: een tanddrempeel. Voor de regelbare meetoverlaat van Romijn gold hetzelfde. Water doorlaten en tegelijk meten, daarmee was één van de idealen van de ingenieurs gerealiseerd. Uiteraard kon het met alle kennis en ervaring toch nog goed misgaan, zoals bleek bij de stuw in de Citarum. Deze liep op termijn gevaar in het watergeweld ten onder te gaan<sup>27</sup>. Het probleem hier was echter weer een krachtige impuls voor een verdere ontplooiing van het laboratoriumwezen. Er was ook een empirisch moment: bij de Tangerangwerken leerde men weer van de stuw in de Citarum en was men waakzaam bij de woelbak.

---

<sup>25</sup> We zagen in hoofdstuk 7 (noot 35) dat in 1925 ten aanzien van de Solovallei behoefte was aan een soortgelijk verbeteringsplan als voor de Tangerangse vlakte. Daarbij bleek ook dat er ondanks de studie van Snell (1928) en de maatregelen naar aanleiding hiervan, waaronder de aanleg van waduk Pacal, geen bevredigende oplossing bereikt werd in dit gebied. De Tangerangse vlakte was wat dat betreft beter af!

<sup>26</sup> Begemann, die begon met de ontwikkeling van een nieuw type aftapsluis, was in 1936, ten tijde van de voordracht waarnaar ik verwijs, hoofd van de provinciale Waterstaat in Midden-Java. Later werd hij nog hoogleraar in Delft. Ook zijn oratie ging over vergaarkommen.

<sup>27</sup> De situatie herhaalde zich in verhevigde mate na de onafhankelijkheid: toen dreigde het kunstwerk achterover te vallen en was een "grote rehabilitatie" vereist (M. Memed, persoonlijke mededeling augustus 1993). Ik zou de stuw niettemin willen rekenen tot de monumenten van koloniale irrigatietechniek (zie hoofdstuk 1).



Het bevoeringsgebied aan de voet van het Middenjavaanse Muriagebergte was in de oostmoesson waterarm tot verdriet van de plaatselijke suikerindustrie. Om deze reden voltooide Waterstaat in 1925 waduk Gunungrowo. De resultaten hiervan waren goed en dat leidde tot een vervolg. In 1933 werd waduk Gembong geopend. Deze kon tien miljoen kubieke meter water opzamelen en was daarmee precies twee keer zo groot als waduk Gunungrowo. De bevoeding vanuit de waduk strekte zich uit over een gebied van ruim 10 000 bouws. Waduk Gembong werd afgesloten met een aarden dam van 38 meter hoog, hoger nog dan de dammen van Penjalín (21 meter) en Pacal (35 meter). De dam was op de kruin 380 meter lang. Aan de bouw van de dam ging uitgebreid terreinonderzoek vooraf. Dit geschiedde deels onder leiding van de Geologische Dienst. Het laboratorium van BOW voor materiaalonderzoek in Batavia onderzocht grondmonsters. Laboratoriumonderzoek vond eveneens plaats tijdens de bouw van de dam en wel door laboratoriumpersoneel ter plaatse. Voor de bouw van de aarden dam kozen de betrokken ingenieurs voor de hydraulic-fill methode, oftewel opspuiten. De grond werd in de omgeving met waterkanonnen losgespoeld en vervolgens vermengd met water, naar de bouwplaats getransporteerd. Daar liet men de modderbrij vanaf de twee zijanten naar het midden toe afvloeien. Naast een aftapkoker werd de waduk uitgerust met een bandjirkoker. Voor de bediening van de afsluutmiddelen werd in het reservoir een zogenaamde aftaptoren gebouwd. Deze was rond, met een diameter van 5,90 meter en 42 meter hoog. De toren was via een brug van 123 meter lang met de dam verbonden. De kosten van het werk bedroegen f 885 000. Bijna de helft daarvan was voor de aarden dam. (Van Veen 1935 zie ook Begemann 1936)

In 1949 beschreef Vlugter, die toen hoogleraar waterbouwkunde aan de Technische Hogeschool Bandung was, deze technische ontwikkeling in een (boven al geciteerde) rede ter herdenking van de overdracht van de Technische Hogeschool Bandung in 1924 "aan den Lande". Hij betoogde dat ingenieurs in het eerste kwart van deze eeuw eenheid in het ontwerpen van projecten en kunstwerken creëerden. Dit veranderde in de daarop volgende periode van 1925 tot 1950. Deze kenmerkt zich daarentegen door het zich losmaken van deze vaste vormen en normen en streeft daarbij naar perfectionisme (Vlugter 1949 I 102). Dit bleek bijvoorbeeld bij de vormgeving van irrigatiewerken. Vlugter trok een parallel met de autowereld om het zijn publiek duidelijk te maken.

Zoals de vierkante Ford op hoge poten zich heeft moeten wijzigen tot de gestroomlijnde vormen van de moderne wagen, zo hebben de stuwten, verdeelwerken, stortdammen, aquaducten, hevels enz. zich moeten aanpassen (ibid.)

Laboratoria, zo stelde Vlugter, droegen veel aan het verbeteren van de vormgeving bij. Waterloopkundige laboratoria voor het deel in het water, het Laboratorium voor Grondmechanica voor het deel in de grond. Ook het deel in de lucht ont kwam niet aan verbetering. Dit "zichtbare deel", bij een waterbouwkundig werk gewoonlijk slechts het kleinste, is architectonisch met zijn tijd meegegaan en heeft zich gevormd naar de stijl van

de 'nieuwe zakelijkheid'" (ibid.). En Vlугter was trots. Hij besloot zijn historische schets van de Romijnschuif (zie boven) als volgt:

Door dit goede teamwork [van alle betrokkenen, inclusief Vlугter zelf dus, WR] is een wijze van waterverdeling verkregen, die bij een vergelijking met wat elders op dit gebied bereikt is, gunstig afsteekt. Men mag in Amerika groot zijn in het grote, zeker kan gezegd worden dat wij hier groot in het kleine zijn geweest (ibid.)

De voortgang van de irrigatietechniek was echter ook onderhevig aan de invloed van de tijd. De crisis van de jaren dertig drukte een belangrijk stempel op de irrigatie-inspanningen. Een betere verdeling en een zuiniger gebruik van water was nodig en dit leidde tot verbetering van het waterbeheer. Dat kwam in de eerste plaats naar voren bij de waterregelingen. Deze werden uitgebreid met plantregelingen, waardoor uitgewerkte cultuurplannen ontstonden. De waterverdeling in relatie met de suikerrietteelt werd met diverse beurtregelingen verbeterd. Maar een verbetering van de technische hulpmiddelen was eveneens welkom. Laboratoria, die technische verfijningen mogelijk maakten, hielpen daarbij. De Romijnschuif kwam goed van pas bij de optimalisering van het watergebruik.

De nood der tijden was aanleiding om de techniek ook anderszins te vervolmaken. Aan de bouw van grote reservoirs kleefden financiële, demografische en soms tevens landbouwkundige bezwaren (zie hoofdstuk 8). De waduks waren onder meer duur vanwege de speciale technische voorzieningen die vereist waren. De omstandigheden op Java waren namelijk niet gunstig voor reservoirbouw. Het grote verhang van de dalen maakte hoge dammen nodig. Een ander probleem was de ondergrond. Ongeschikt voor metselwerk, moesten de dammen worden opgetrokken uit grond (waduk Gembong) of bergsteen (Pacal). De methodes hiervoor, zoals de natte bouwwijze bij waduk Gembong, waren deels nieuw<sup>28</sup>. Onderzoek in laboratoria in combinatie met uitvoerig en minitueus veldwerk ter plaatse kon alle bezwaren niet wegnemen, maar hielp wel, bijvoorbeeld door een goede keuze van de bouwtechniek mogelijk te maken, zoals bij waduk Gembong gebeurde (Begemann 1936, zie box 10.3).

De overheid reageerde op de depressie van de jaren dertig met meer bemoeienis. Dat kwam op irrigatiegebied tot uiting in allerlei beheersmatige en technische verfijningen. Minder bemoeienis van de irrigatiedienst was wellicht ook mogelijk geweest. Het succesvolle irrigatiesysteem op Bali was daarvoor het grote voorbeeld. De subaks wezen in de richting van de Pateguanregeling, die de verantwoordelijkheid bij de boeren zelf legde. Maar deze optie kreeg geen kans. Bedilzucht was de trend. De ontwikkelingen op irrigatiegebied culmineerden in de totstandkoming van het Algemeen Waterreglement. Maar dit reglement was tevens het produkt van een andere ontwikkeling.

Bij de ingebruikstelling van de Tangerangwerken in 1936 spraken de gouverneur van West-Java, het hoofd van de provinciale Waterstaat en de directeur van BOW. Er spraken niet voor niets twee mensen van de provincie. De speciale irrigatiedienst voor de Tangerangwerken was opgezet als onderdeel van BOW, maar ging later, toen de provincies waren ingesteld en deze een eigen waterstaatsdienst kregen, over naar de provincie. De

---

<sup>28</sup> Nieuw was ook de grondverbeteringsmethode die bij waduk Pacal werd toegepast. Tijdens de bouw van de dam bleek het nodig de funderingsbodem van de voorkant van de dam waterdicht te maken. Dit deed men door cement-injectie. De Mijnbouwkundige Opsporingsdienst (of Geologische Dienst) bracht hierover een gunstig advies uit. Vanwege de kosten maakte men hiervan een apart werk. (Lieneman 1931)

provincies werden in het leven geroepen in het kader van het proces van decentralisatie en ontvoogding. Daarbij viel het waterbeheer toe aan de provincies. Er waren echter uitzonderingen en omdat een algemeen waterrecht ontbrak was de situatie onduidelijk. Het Algemeen Waterreglement was de oplossing. Hierin vond de bestuurshervorming zijn voltooiing. De bestuurlijke veranderingen ondergingen echter ook de invloed van de crisis van de jaren dertig. Het waterreglement is een voorbeeld: de regelzucht, waar de malaise aanleiding toe had gegeven, kwam daar duidelijk in tot uiting. De depressie had echter meer gevolgen. Zo vond de bestuurshervorming, idealistisch ingezet, haar voortzetting in een proces van rationalisatie, waarbij versobering en toename van efficiency de doelen waren. Alle decentralisatie en vereenvoudiging ten spijt, vergrootte de regering haar macht. Daarbij speelde nog een andere essentiële factor: het zelfstandigheidsstreven van de roerige bevolking. De regering probeerde de touwtjes in handen te houden en deed dat met een strak bestuur.

## Systeem

Ondanks de "ernstige financiële zorgen" tengevolge van de depressie van de jaren dertig gaven "de groote bevolkingsbelangen", die gemoeid waren met de Tangerangwerken, de "Regeering aanleiding om in elk geval met deze werken voort te gaan". Zo sprak directeur van Verkeer en Waterstaat Van Buuren tijdens de feestelijke opening van genoemde werken (Tangerangwerken 1936: VI. 157). Ook de Krawangwerken gingen door. Deze trotseerden tevens de recessie die in het begin van de jaren twintig plaatsvond. Toch hadden de economische inzinkingen, met name de depressie van de jaren dertig, wel effect op de totstandkoming van bevoeiingswerken. De Tangerangwerken gingen aanvankelijk niet door, werden later weer opgepakt en ondervonden vervolgens vertraging. Een specifiek probleem betrof de terugkoop van particuliere landerijen. De economische problemen waren tevens merkbaar in de overheidsuitgaven voor bevoeiingswerkzaamheden in het algemeen: deze liepen in de jaren twintig en met name in de jaren dertig duidelijk terug. De problemen, ook in politieke zin<sup>29</sup>, konden de trein van de bevoeiingsbemoeienis, die met de Ethische Politiek in beweging was gekomen, echter niet stoppen. Hoe kwam dat?

Irrigatiezorg was bij alle ellende belangrijker dan ooit en de successen werden dan ook breed uitgemeten. De economische problemen werden zelfs aangehaald om het succes van de desondanks voltooide werken extra luister bij te zetten, getuige bijvoorbeeld de woorden van gouverneur-generaal Fock (Opening 1925: 13) bij de opening van de stuw te Walahar:

In den laatsten tijd hoort men zoo vaak spreken van welvaartspolitiek. De Regeering stemt er mede in; Haar streven moet gericht zijn op bevordering der welvaart van de bevolking, waarbij natuurlijk alle factoren, die daarop van invloed zijn, in aanmerking moeten worden genomen. Maar is er nu voor het feit, dat de Regeering de welvaart der bevolking geen ogenblik uit het oog heeft verloren, meer sprekend bewijs denkbaar dan dit werk, dat van zoo groote beteekenis voor de bevolking is, en dat in de donkerste bezuinigingsjaren is tot stand gebracht?

---

<sup>29</sup> Alhoewel ik dat in deze context algemeen bedoel, was de politiek onrust uiteraard ook fysiek van invloed, getuige b.v. de volgende melding in een beschrijving van (een onderdeel) van de Tangerangwerken in het BOW-verslag (1926: 89): "De in de maand November voorgekomen ongeregelde heden hadden een groot verloop van werkvolk ten gevolge, waardoor het werk vertraging ondervond".

De regering zorgde voor de bevolking, de irrigatiewerken waren "sprekend bewijs". Zij wenste dan wellicht geen dankbetuigingen van de bevolking, omdat zij slechts haar plicht deed (zie de in het begin van dit hoofdstuk geciteerde woorden van Fock), maar hoopte natuurlijk wel op deze wijze haar bestaan te legitimeren. In alle consternatie die het ontwakende nationalisme met zich meebracht, probeerde het gouvernement met belangrijke irrigatiewerken de bevolking voor zich te winnen (vergelijk de "schraging van het gezag" bij Happé 1939, zie boven).

Uit de woorden van Fock sprak trots. Dat zagen we tevens bij Van der Hoek, de gouverneur van West-Java, bij de opening van de Tangerangwerken (zie hoofdstuk 9). Trots was er uiteraard ook bij de waterstaatsingenieurs. Bij de ingebruikstelling van de Krawangwerken liet de directeur van BOW, J. Blackstone (1925-1927), weten dat het om "iets bijzonders" ging: "Nog nimmer toch werd op Java een bevoeiingswerk van den omvang der Krawangwerken tot stand gebracht" (Opening 1925: 3). Blackstone trok daarbij een vergelijking met de Pemaliwerken, de werken in de Brantasdelta (van De Bruyn, zie hoofdstuk 4) en bovendien met de stopgezette Solowerken<sup>30</sup>. Vlugter ging prat op het grote werk bij een klein sluisje (zie het citaat van hem hierboven). Dat zelfgevoel bij ingenieurs en bestuurders was er tevens in het algemeen, getuige de wijze waarop de ontwikkeling van de moderne bevoeiing in de jaren dertig gepresenteerd werd (zie de inleiding). En bij de ingenieurs was het er niet alleen in woorden, getuige het monument ter ere van Lamminga. Dit kwam er in 1930, bijna dertig jaar na zijn activiteiten in het Pemali-Comalgebied. Sindsdien waren ingenieurs uitgezwermd om het goede werk elders voort te zetten: Van Breen, Polderman en Dumont bijvoorbeeld. In de voetsporen van de "grote ingenieur" ontwierpen zij de Tangerangwerken. Het monument symboliseerde de daden van Lamminga, maar getuigde evenzeer van de verrichtingen van hen die na hem kwamen, hem navolgden en daarmee van het succes van de moderne bevoeiing in het algemeen. Lamminga was een schakel in een keten, zij het een belangrijke schakel. De oprichters van het monument eerden ook zichzelf. De trots op irrigatiewerken was breder dan de wereld van bestuur en techniek. Irrigatiewerken waren indrukwekkend genoeg om opgenomen te worden in koloniale fotoboeken, naast andere staaltjes van technisch kunnen, zoals spoorbruggen en grote gebouwen. De stuw van de Krawangbevoeiing was een geliefkoosd onderwerp (zie Tien 1938: foto 1 - hier foto 13; foto van de Citarumstuw ook bij De Vries 1928 en De Vos 1941).

De voortgang van de ingenieursbemoeienis met irrigatie kan niet alleen worden herleid naar het belang ervan. Bij de openingen van belangrijke werken blijkt welke partijen er allemaal bij de irrigatiezorg betrokken waren. Bij de ingebruikstelling van de Tangerangwerken in 1936 spraken de directeur van Verkeer en Waterstaat Van Buuren, de gouverneur van West-Java Van der Hoek en verder nog het hoofd van de provinciale Waterstaat van West-Java, ingenieur J. J. Jonker. Tien jaar eerder bij de stuw in de Citarum waren dat gouverneur-generaal Fock, regent Raden Toemenggoeng Soeriamihardja en BOW-directeur Blackstone.<sup>31</sup> Tekenend in dit opzicht ook was de onthulling van het Lamminga-

---

<sup>30</sup> Gouverneur-generaal Fock (Opening 1925: 11-12) wees ook op de Solowerken (zie hoofdstuk 8). De Krawangwerken vormden uiteindelijk het tweede grootste irrigatieproject in Indie, na de Cimanukwerken (zie noot 22 en tevens Van der Meulen 1940: 153).

<sup>31</sup> De openingsredes laten zien wie er nog meer betrokken waren, vooral via alle dankbetuigingen (zie b.v. de woorden van Van Buuren in hoofdstuk 9).

monument. Onder de genodigden waren een vertegenwoordiger van de gouverneur-generaal, de gouverneur van Midden-Java, de resident van Tegal, de burgemeester van Tegal, het hoofd van de provinciale Waterstaat, het hoofd van de Irrigatie-afdeling Pemali-Comal, en verder vertegenwoordigers van de departementen van BOW en Landbouw, de suikerindustrie en de ingenieursverenigingen het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, de Vereniging van Delftsche Ingenieurs. Een aantal van hen voerde tevens het woord.<sup>32</sup>

Het zal duidelijk zijn dat er in de jaren twintig en dertig veel groepen en instituties betrokken waren bij de moderne bevoeiingsvoorzieningen: ingenieurs en hun maatschappelijke verenigingen, overheidsinstanties op verschillende niveaus, de suikerlobby. En ook: bedrijven, technische hogescholen, laboratoria. En verder uiteraard de bevolking. Deze had in de loop van de tijd een steeds grotere rol toebedeeld gekregen bij de moderne bevoeiing, via Javaanse bestuurders (in irrigatiecommissies, maar ook anderszins, zoals bij de opening van irrigatiewerken) en verder via raadpleging in onderzoeken, zoals bij het onderzoek naar nachtwaduks. Met zoveel betrokkenen was de moderne irrigatie (als geheel van infrastructurele voorzieningen) de hoeksteen van een socio-technisch complex of systeem geworden, bestaande uit een veelheid van technische en niet technische elementen en in stand gehouden door de vele betrokken organisaties en groepen (zie Hughes 1987, het openingscitaat van dit hoofdstuk en hoofdstuk 2)<sup>33</sup>.

Met de Tangerangwerken, de laatste casus in deze studie, waren we in het vorige hoofdstuk terug in Batavia waar de staatsbemoeienis met de Javaanse waterhuishouding begon, zij het dat die eerste activiteiten de aanleg van kanalen betrof die niet primair voor bevoeiingsdoeleinden bedoeld waren (zie ook hoofdstuk 3). In dit hoofdstuk zijn de ontwikkelingen die ik daar concreet besprak gecontextualiseerd. Daarbij kwam ik uit op een theoretisch begrip uit hoofdstuk 2: het systeembegrip. Ik zal deze koppeling van empirie en theorie voortzetten in het volgende hoofdstuk, waarin ik mijn conclusies over de ontwikkeling van de moderne irrigatie op Java formuleer.

---

<sup>32</sup> Er was nog een partij. Bij de Krawangwerken had de gouverneur-generaal de eer de werken in gebruik te mogen stellen, maar Blackstone liet weten dat dit pas kon "nadat de priester den zegen des Allerhoogsten zal hebben afgesmeekt" (Opening 1925: 9). Over de ingebruikstelling van de Tangerangwerken werd gerapporteerd dat daarbij de "penghoeloe" gebeden uitsprak (Tangerangwerken 1926: VI. 157-158). Ook de opening van de Pemaliwerken, d.w.z. van het aquaduct te Poncol in 1902, werd breed gevierd met vertegenwoordigers uit de wereld van irrigatie, Nederlands en Javaans binnenlands bestuur, en suiker, alsmede de chef van de Semarang-Cheribon Stoomtrammaatschappij. Afgezien van enkele "gevoelvolle speechjes" van niet bij naam genoemde personen en een telegram van gouverneur-generaal Rooseboom stak Lamminga hier echter als enige een feestrede af (althans volgens Aquaduct 1902).

<sup>33</sup> Zie voor een vergelijking van het bevoeiingswezen op Java met irrigatie elders in de wereld, m.n. Japan en Amerika Meyers (1933). Verg. Lintsen (1992) die Hughes' systeemtheorie bespreekt in samenhang met grootschalige en kleinschalige waterbeheersing in respectievelijk traditionele "hydraulic societies" en het door waterschappen gedomineerde Nederland.



## Conclusie

Initially, human evolution tended to emancipate mankind from the forces of nature. The utmost he [man, WR] can achieve is an adaptation of his techniques to the natural environment, in order to take advantage of the natural conditions surrounding him. Even with further progress of technical refinement, the situation does not fundamentally alter. Francis Bacon's adage **non nisi parendo vincitur** (nor is nature to be conquered but by submission) remains valid even in the most advanced stages of technological development.

In order to become part of human evolution, the emancipation process should be broadened to a new dimension: in addition to liberation from the fetters of our natural surroundings it should also encompass a liberation of creative human potentialities from suffocating social structures (Wertheim 1983: 10-11).

*Uit Europa en Amerika komt veel nieuws over de laatste ontdekkingen, die net zo geweldig zijn als de magische kracht van de helden en goden van mijn voorouders in de wayangverhalen. De stoomtrein - een voertuig zonder paarden, ossen of karbouwen - kennen mijn landgenoten al meer dan tien jaar, en toch zijn ze er nog steeds over verbaasd. Het traject Batavia - Soerabaja kan in drie dagen worden afgelegd. En er wordt voorspeld dat het binnenkort nog maar een etmaal zal zijn! Een etmaal! Een lange rij wagons, elk zo groot als een huis, vol goederen en mensen, enkel getrokken door de kracht van het water! Als ik ooit in mijn leven Stevenson tegenkom, bied ik hem een ruiker bloemen aan die uit louter orchideeën bestaat. Een netwerk van spoorwegen doorkruist mijn eiland, Java. Rookwolken uit locomotieven trekken in zwarte slierten langs de hemel boven mijn vaderland, langzaam verblekend om ten slotte in het niets te verdwijnen. Het lijkt of de wereld geen afstanden meer kent - die werden tenietgedaan door kabels. Kracht is niet langer het monopolie van olifanten en neushoorns. Ze zijn vervangen door kleine, door mensen gemaakte voorwerpen: spoelen, schroeven en moeren.*

*En daarginds in Europa beginnen ze alweer kleinere machines te maken die sterker, of op zijn minst even sterk zijn als stoommachines. Ze werken niet op stoom, maar op benzine. Er doen vage geruchten de ronde dat Duitsland zelfs al een trein heeft gemaakt die door elektriciteit wordt aangedreven. Mijn God, en ik weet nog niet eens precies wat elektriciteit is. De mens begint de natuurkrachten om te vormen om ze dienstbaar te maken aan zichzelf. Ze hebben nu ook al plannen gemaakt om te vliegen als Gatotkatja, als Icarus. Een van mijn leraren zei: nog even, nog maar even, en dan hoeft de mensheid zich niet meer uit te sloven in het zweet haars aanschijns om povere resultaten te bereiken. De machine zal alles overnemen, wat voor werk het ook is. De mens hoeft dan alleen nog maar te doen wat hij prettig vindt. Hij zei: prijs je gelukkig, leerlingen, dat je getuige kunt zijn van de moderne*

Omstreeks 1900, de tijd waarop bovenstaande woorden van de schrijver Pramoedya Ananta Toer (1983: 13) slaan, kwam het moderne Indie op "Modern". Dat woord golfte razendsnel door Europa. Sta mij toe dat woord ook te gebruiken, hoewel ik de betekenis ervan nog niet helemaal kan doorgronden" (ibid.). Behalve door locomotieven, de symbolen van de moderne tijd bij uitstek (Adas' "Machines as the measure of man", 1989, heeft een foto van een stoomtrein op de kaft), werd het begin van het moderne Indie ook getekend door indrukwekkende irrigatiewerken, monumenten van koloniale bevoeiingstechniek, zoals bijvoorbeeld de stuw in de Pemalirivier.

Rond 1890 was de kennis en kunde van de irrigatie-ingenieurs zo ver voortschreden, dat de aanleg van hele irrigatiesystemen met hoofdwerken, aan- en afvoerkanalen en zelfs de kleine kanalen voor de detailbevoeiing, mogelijk was. Daarvoor waren toen tevens andere belangrijke voorwaarden vervuld, waaronder een zelfstandige Waterstaat. De Vos (1946: 280) schreef in "Daar werd iets groots verricht" dan ook dat vanaf "ongeveer het begin dezer eeuw systematisch met den aanleg van volledig technische bevoeiingswerken een begin [is] gemaakt". Maar hier was toch de wens de vader van de gedachte. De ontwikkeling van de moderne irrigatie was weliswaar een aspect van de opkomst van het nieuwe Indie, maar liep niet zo netjes in de maat met het moderniseringsproces als geheel. Enerzijds liep de verandering van het irrigatiestelsel met westerse middelen juist vooruit op de moderniseringsgolf, anderzijds hadden de waterstaatsingenieurs juist toen de tijd er rijp voor was, weinig te bieden en konden ze pas weer later insteken op het proces dat het moderne Indie tot resultaat had. We zullen dat hier in de conclusie van deze studie nader toelichten.

De vragen waren

1. Hoe heeft de moderne irrigatie zich op koloniaal Java ontwikkeld?
2. Onder welke condities heeft die ontwikkeling plaatsgevonden?
3. Hoe hebben de irrigatie-ontwikkeling en de ontwikkeling van de Indische staat elkaar beïnvloed?

De antwoorden volgen hieronder. We beginnen met een samenvattende schets van de ontwikkeling van de moderne irrigatie op Java aan de hand van onze vier casussen.

## **Van hoofdwerken naar serieprojecten**

### **De vier casussen**

Onze tocht door de geschiedenis begon in 1832, toen een ingenieur werd uitgezonden naar het Sampeangebied in Oost-Java om de tijdelijk Javaanse dam aldaar te vervangen door een permanente. C. van Thiel was een ware pionier. De dam die hij bouwde bestond uit een houten raamwerk opgevuld met riviersteen tussen gemetselde leimuren. Deze raamdams waren een succes, maar het zou toch nog bijna een halve eeuw duren voordat een definitieve stuw gereed was. Toen de houten dam versleten was, probeerde een andere ingenieur als follow-up een Javaanse oplossing: uit een dam waar het water zijdelings overheen stortte (een overlaat of awiran), maar hier maakte de rivier al gauw korte metten mee. Met de nooddammen die vervolgens bijna twintig jaar het toneel beheersten, grepen de resident en zijn ambtenaren weer terug op de Javaanse irrigatie-aanpak. De revanche van de technici volgde met de bouw van de permanente stuw die in 1876 gereedkwam. Het verwoestende water maakte echter nog



heel wat aanpassingen nodig Klap op de vuurpijl was een bandjirkanaal om de bouwplaats heen in feite kozen de ingenieurs toen voor een rotsdrempel in de rivier als nieuwe stuw<sup>1</sup>

De constructie van een stuw in de Sampean die stand hield in het steeds toenemende watergeweld (vermoedelijk door ontbossing bovenstrooms), was een lijdensweg waarbij de ingenieurs slechts langzaam terrein veroverden op hun natuurlijke vijand Het gesleutel had ook averechtse effecten, die deels de geschiedenis ingingen onder het kopje "het gat van Van Thiel" en voor een ander deel te maken hadden met de verontrustende afbrokkeling van de rivierbodem Een ander vervelend effect dat in het begin speelde, was de milieuschade in de vorm van de uitputting van de djati- en later andere bossen Mede hierdoor verdween hout als bouw materiaal en moest men zijn toevlucht nemen tot bakstenen (aanvankelijk de befaamde Nederlandse waalklinkers die met de schepen meekwamen)

De aanleiding voor de bouw van de stuw in de Sampean was de suikerrietteelt, die onder het cultuurstelsel (dat eveneens in 1832 over heel Java werd ingevoerd) speciale betekenis kreeg, namelijk als bron van exploitatie Met het cultuurstelsel dwongen de Nederlandse machthebbers de Indische bevolking bepaalde handelsgewassen te verbouwen Twee daarvan hadden bevoeiingswater nodig suiker en (het minder belangrijke) indigo

Alhoewel er bij de Sampeanstuw geen manifeste strijd was tussen bestuursambtenaren en ingenieurs - integendeel het Binnenlands Bestuur (het BB) nam initiatieven, waar het Bureau/Departement van Burgelijke Openbare Werken (BOW, vanaf 1854/1866) door financiële en personeelsproblemen niet aan tegemoet kon komen - was deze er in het algemeen wel Doordat zij zich bedienden van de Javaanse aanpak vormden bestuursambtenaren serieuze concurrenten van de ingenieurs De ingenieurs boorden de traditionele techniek weliswaar de grond in, maar hun alternatief onderscheidde zich hier aanvankelijk nauwelijks in positieve zin van Parallel aan de lijdensweg van de Sampeanstuw ging dan ook de moeizame opkomst van de Indische Waterstaat, BOW Het gouvernement stelde de dienst in 1854 in na de hongersnood in Demak, die eerder al aanleiding gaf tot de bouw van de stuw te Glapan in de Tuntang Een belangrijke directeur in die begintijd, die er veel aan deed om BOW op te stoten, was ingenieur H de Bruyn Waterstaat groeide geleidelijk tegen de verdrukking in en dat leidde er uiteindelijk toe dat de ingenieurs een zelfstandige positie kregen Dat laatste gebeurde kort voordat in het Sampeangebied de eindoplossing in 1887 zijn beslag kreeg Een nieuw tijdperk brak aan Om daar iets over te kunnen zeggen, verschoven we ons blikveld naar de Pemalivlakte aan de noordkust van Java, de setting van de tweede case

De Pemalivlakte was droog en dor, ook tot verdriet van de plaatselijke suikerfabrikanten De werkzaamheden tot verbetering begonnen met een stuw, maar terwijl deze in aanbouw was, kwam er in 1896 een algemeen plan Dit voorzag in de aanleg van een heel irrigatiesysteem, met aan- en afvoerkanalen (een verbetering ten opzichte van de Javaanse irrigatie, waarbij deze samenvielen) en voorts detailbevoeiingswerken Het plan vertoonde cybernetische trekken vanuit de aan- en afvoer van het water werd heen en weer geredeneerd Het was gebaseerd op veel onderzoek naar onder meer debieten (hoeveelheden water in de rivier) en de regenval De Pemaliwerken, 44 000 bouws omvattend, werden in 1903 voltooid Ze waren onderdeel van de Pemali-Comalwerken, die tot in de jaren twintig doorgingen en met elkaar een van de grootste irrigatiesystemen op Java vormden (170 000 bouws)

De Pemaliwerken waren - ook in relatie met de andere projecten in de regio (partiele aanpak<sup>1</sup>) - succesvol en vormden om die reden een voorbeeld (of paradigma) voor latere werken Dat gold eveneens in beheersmatig opzicht Op de voltooiing van de werken volgde invoering van technisch beheer (door ingenieurs dus) Belangrijk punt was de verdeling van

het water tussen de bevolkings- en de ondernemingslandbouw, de rijst en de suiker. Bij het bevolkingsdeel werd wat geëxperimenteerd, vooral met de betrokkenheid van de bevolking. Uitgangspunt was de traditionele beheersvorm, waarbij de "ulu ulu" een belangrijke functionaris was. Deze watermeester was onderdeel van het dorpsbestuur. In de regeling die uit de bus kwam (formeel in 1910), kreeg hij echter een zelfstandige positie. Deze Pemali-regeling is lange tijd maatgevend geweest en tot op de dag van vandaag in stand gebleven (zie de epiloog).

Onverbrekelijk met de Pemali(-Comal)werken verbonden is ingenieur A. G. Lamminga, actief in de periode 1895-1903. Hij kwam bekend te staan als grondlegger van de moderne irrigatietechniek. Indie en droeg zijn grondslagen (korte tijd) uit als hoogleraar aan de Technische Hogeschool Delft. Lamminga werd vereerd met een monument (dat anders dan zijn werken, na de onafhankelijkheid werd opgeruimd). Het zou echter een vergissing zijn te menen dat de aanleg van moderne irrigatiewerken met hem in die tijd begon (of zelfs iets later nog zoals we bij De Vos hierboven zagen). Lamminga was geen *deus ex machina* op het toneel van de moderne irrigatie. Hij bouwde, nog afgezien van de hoofdwerken die de pioniers bouwden, voort op eerder werk, met name in Demak, waar na een lange voorgeschiedenis (met de dreiging van een tweede hongersnood) in 1894 een volledig irrigatiesysteem tot stand kwam, maar ook bijvoorbeeld in het Sampeangebied, waar het bandjirkanaal in 1891 gevolgd werd door werken in verband met de detailbevloeiing (voltooid in 1906, 15 000 bouws groot).

Lamminga was evenmin de enige in zijn tijd. De Pemaliwerken waren onderdeel van een groot irrigatieprogramma voor heel Java: het Algemeen Irrigatieplan uit 1890, met een zestiental grote projecten in streken die dicht of dun bevolkt waren. Het plan was op zich weer het gevolg van de verbeterde positie die de ingenieurs met de introductie van een nieuw waterreglement in 1885 verwierven. Dit reglement was een keerpunt in de emancipatiestrijd van de ingenieurs. De nieuwe *Schwung* bleek uit de instelling van de Irrigatiebrigade, die de opdracht kreeg onderzoek te gaan doen ten behoeve van het onder moderne bevloeiing brengen van alle gouvernementsgronden. Enige jaren later ging deze (als Technische Afdeling E) weer op in de bureaucratie van BOW. Ten behoeve van het technische beheer stelde de Indische regering irrigatie-afdelingen in. De ingenieursactiviteiten op irrigatiegebied maakten in deze periode, met andere woorden, zowel qua projecten als qua beheer, een ware *hausse* door.

De stuw in de Sampean (en ook die van de Demakse werken) vormde vanwege alle mislukkingen een goede leerschool, maar er was rond de eeuwwisseling een project, dat nog een veel hardere leerschool was (ook al maakte De Vos -1941 daar geen melding van): de werken in de Solovallei, het derde project dat centraal stond in deze studie.

De Solovallei was een streek in Oost-Java waar de bevolking door droogte en overstromingen een kommervol bestaan leidde. Teneinde hier iets aan te doen lanceerden de ingenieurs een reusachtig project, met 223 000 bouws groter dan alle voorgaande en nog volgende projecten. Het project, dat eveneens deel uitmaakte van het Algemeen Irrigatieplan, was een gedurfd staaltje van ingenieurstechniek, dat zelfs op wereldschaal (een hoofdkanaal van 165 kilometer!) indrukwekkend was. Onderdeel van het plan was een verlegging van de Solorivier naar de Javazee. Deze grootste rivier van Java (die bekend stond als de "zegenrijke Heer der Wateren") bracht zoveel slib in de Straat van Surabaya dat gevreesd werd voor de scheepvaart (grote stoomschepen!).

Het project had zijn bedenker, promotor en uitvoerder in een klap dé grote held van de ingenieursbemoerens met irrigatie kunnen maken, maar de geschiedenis pakte anders uit.

en Pierson werd een verschoppeling. Toen zich tijdens de uitvoering de contouren van een groot financieel gat aftekenden, volgde schorsing op last van de Nederlandse regering. Het voortzettingadvies van een staatscommissie mocht, ondanks alle steun uit de ingenieurswereld daarvoor (met het Koninklijk Instituut van Ingenieurs als belangrijke pressiegroep), niet baten: het project werd in 1903/1905 stopgezet. Het alternatief was een kleinschalig verbeteringsprogramma, inclusief de bouw van enkele grotere waterreservoirs (waduks). De discussie bleef echter doorgaan, ook na de "definitieve" stopzetting in 1929 op grond van een vervolgonderzoek. (De Solovallei wacht anno 1997 nog steeds op een oplossing en het rapport van genoemde commissie heeft daarbij weer de aandacht gekregen, zie de epiloog.)

De Solowerken, die evenals de Pemaliwerken en de Sampean(detailsbevoelings)-werken op het programma uit 1890 stonden, laten zien dat de moderne aanpak ook kon falen. Dat was in de eerste plaats het gevolg van de (financieel-)economische zorgen. De ingenieurs hadden in 1885 weliswaar ruim baan gekregen, maar daar kwam in 1897 al een begin van een eind aan toen de zogenaamde Rentabiliteitscommissie werd ingesteld. Daarin participeerden naast de ingenieurs de bestuursambtenaren, die daarmee (structureel) weer een belangrijke vinger in de pap kregen. De commissie moest projecten bekijken op hun economische haalbaarheid. De Solowerken waren niet de aanleiding voor de oprichting van deze commissie, maar ze hebben het werk ervan wel extra belangrijk gemaakt. De Solowerken scoorden volgens de meerderheid van de onderzoekscommissie goed, maar er was tevens twijfel, bij de directeur van BOW, ingenieur J.E. de Meyier.

Het rentabiliteitscriterium kreeg extra gewicht en inhoud met de opkomst van de aandacht voor de bevolkingslandbouw onder de Ethische Politiek. Deze politiek was het gevolg van de "mindere welvaart", die in Indië aan het eind van de vorige eeuw zichtbaar werd, inclusief opnieuw een hongersnood in Demak. Een landbouwkundige trad toe tot de Rentabiliteitscommissie. Slib, mede bepalend voor de vruchtbaarheid van de grond, werd een belangrijk aandachtspunt. Er kwamen in deze situatie nieuwe bezwaren op tegen de Solowerken. De vraag was of bij lange kanalen het slib de verre velden wel konden bereiken. Een ander probleem was van beheerstechnische aard: hoe de landbouw in zo'n groot gebied te coördineren? Ook de grootschalige benadering, die in het project tot uitdrukking kwam, stond echter onder vuur, alhoewel dat eigenlijk pas een decennium later in de openbaarheid kwam. Dat de stem van De Meyier zo'n groot gewicht kreeg, hing samen met een ander kenmerk van de Ethische Politiek: in de koloniale besluitvorming kreeg de Indische bevolking meer gewicht. (Omgekeerd geschiedde het latere vervolgonderzoek op initiatief van een lid van de Volksraad.) Stopzetting van de Solowerken leidde tot een crisis in de irrigatiewereld. In die zin ging het om een mislukt project.

Onder het nieuwe beleid en na de afgang in de Solovallei ontstond er een voorkeur voor kleine werken ter ondersteuning van de rijstbouw. De kleine weg werd in het algemeen en voor de Solovallei in het bijzonder gepropageerd door ingenieur en Tweede-Kamerlid (voor de SDAP) H.H. van Kol. De Javaanse bevoelning werd gerehabiliteerd. Voor de Solovallei werden plannen voor kleine en grote waterreservoirs ontwikkeld, waarbij de ingenieurs zich mede lieten leiden door de talloze kleine vergaarkommen van de plaatselijke bevolking. Het eerste grote reservoir kwam in 1917 gereed, het tweede in 1933. Bij de kleine weg paste meer aandacht voor beheer (op dit vlak verbeterde men de toestand in Demak). Daarbij ontstond in de praktijk een driehoeksoverleg van ingenieurs, bestuursambtenaren (die nooit uit het beheer waren weggeweest!) en landbouwkundigen. De gevolgen van de Solovallei en de effecten van de Ethische Politiek gingen in elkaar op, bijvoorbeeld waar het ging om de decentralisatie van de waterstaatszorg, waarbij "raden" op lager niveau meer te

zeggen (en te doen) kregen. In het tweede decennium van de twintigste eeuw vond een nieuwe hausse plaats in de aanleg van moderne irrigatiewerken. Rond 1920 waren de projecten van het Algemeen Irrigatieplan (eindelijk) zo ongeveer voltooid (met extra geld voor onrendabele projecten) en bereikten de uitgaven voor nieuwe projecten een hoogtepunt. Dat brengt ons bij ons vierde en laatste project.

De Tangerangwerken, die irrigatie vanuit de Cisadane en de Cidurian tot doel hadden, pasten goed in de school van Lammings. Ten opzichte van het voorbeeld van de Pemaliwerken, vormden de werken in de Tangerangse vlakte, westelijk van Jakarta in West-Java gelegen, een normaalproject in de Kuhnianse zin (waarbij het niet gaat om baanbrekend werk maar om het oplossen van een puzzel binnen een gegeven kader, door Kuhn een "paradigma" genoemd) onderzoek, een daarop gebaseerd en goed beredeneerd algemeen plan voor een gebied van 74 000 bouws, alles was in orde. Problemen in het gebied waren de particuliere landerijen, waar de landheer heer en meester was en de bevolking hierdoor armelastig. Het plan was deze grond terug te kopen en de streek te verheffen met een bevoerings- en wegenplan. De economische problemen van de jaren twintig en dertig leidden tot uitstel, maar geen afstel, hoewel de koloniale ingenieurs voltooiing van de werken niet meer meemaakten (dat gebeurde pas na de onafhankelijkheid, zie de epiloog). De beweegbare stuw te Pasar Baru kwam in 1934 gereed, mede dankzij een belangrijke aannemer. Hij was van elektrische sluizen voorzien omdat anders Tangerang bij hoge waterstand zou overstromen.

Een technisch probleem bij de werken betrof de Mookervaart uit de zeventiende eeuw (ouder nog dan de naburige Wester en Oosterslokan). De vaart droeg bij aan de doorspoeling van de grachten in Jakarta. Als er niets gebeurde zou ingebruikstelling van de stuw, die iets verderop lag, water door de vaart doen wegvloeien, om in plaats van zegenrijk benut te worden, Jakarta te teisteren. Maar ook afsluiting had problemen: dan zou al het bandjirwater door de Cisadane afgevoerd en deze daarvoor duur verruimd moeten worden. Het ei van Columbus was een afsluiting van de vaart met een sluizencomplex: een voor het bandjirwater en een voor de scheepvaart. Bij de sluizen te Sewan vond een noviteit plaats: laboratoriumonderzoek. Een andere innovatie, eveneens het produkt van waterloorkundig geëxperimenteer, was de Romijnschuif: een regelbare meetoverlaat, die de instroom van het water op de sawa's regelde en tegelijk het water de maat nam. Een impuls voor het laboratoriumwezen was een andere stuw, die in de Citarum, die in de jaren twintig in het watergeweld (dat hij zelf opwekte) het ging om de destructieve werking van het overstortende water) ten onder dreigde te gaan.

De hoofdwerken in de Tangerangse vlakte werden in de laatste fase uitgevoerd onder verantwoordelijkheid van de provinciale Waterstaat. Deze organisatie was het gevolg van de doorgezette decentralisatie. In het kader hiervan zag in 1936 ook het Algemeen Waterreglement het licht, waarvan de voorgeschiedenis tot in de pionierstijd van de ontwikkeling van de moderne irrigatie voerde. Dit reglement droeg het stempel van de depressie van de jaren dertig en de bedilzucht van overheidswege waarmee deze gepaard ging, bijvoorbeeld daar waar het de opstelling van gedetailleerde cultuurplannen voorschreef. De gecombineerde water- en plantregelingen beoogden verbetering van het waterbeheer. Deze was onder meer nodig vanwege de door de malaise teruglopende suikercultuur: hierdoor nam de rijstbouw toe en rijst heeft eenvoudigweg een grotere waterbehoefte dan suikerriet. In deze ontwikkeling paste ook de toepassing van de Romijnschuif.

De Tangerangwerken waren een voorbeeld van een nieuwe generatie irrigatieprojecten. Anders dan eenvoudige nabootsing van Lammings's paradigma, werden deze projecten tot in de finesses voorbereid, inclusief landbouweconomische

haalbaarheidsstudies, en uitgevoerd, van de grote watervang in de rivier tot aan de kleine sluisjes die het water op de sawa leidden. In de laatste periode van de koloniale tijd werden veel van deze projecten, veelal ter verbetering van al bestaande moderne of Javaanse irrigatie, geëntameerd.

### De ontwikkeling van de moderne irrigatie

Concluderend kunnen we bij de aanleg van moderne irrigatiewerken op Java de volgende ontwikkeling bespeuren. In het begin bouwden irrigatie-ingenieurs op kleine schaal losse hoofdwerven. Dit waren permanente werken die tijdelijke Javaanse werken vervingen. Daarbij werden meer en meer duurzame materialen gebruikt. Dat duurde tot ongeveer 1885. Vervolgens verschenen de eerste projecten die hele irrigatiesystemen met gescheiden aan- en afvoerkanalen en detailbevoeiingswerken besloegen. Het ging hierbij om grote werken: de betrokken irrigatiegebieden waren bij de meeste projecten meer dan 10.000 bouws (7000 ha). Ze waren gebaseerd op veel onderzoek. De economische kant (rentabiliteit) kreeg echter niet al te veel aandacht.

De grootschalige aanpak liep rond 1900 stuk op zowel economische als technische bezwaren. In reactie daarop kwam er aandacht voor kleine werken in aansluiting met de bevolkingslandbouw. Ook het beheer van irrigatievoorzieningen door ingenieurs, dat zich ontwikkelde samen met de totstandkoming van de eerste irrigatiesystemen, kreeg toen meer aandacht. Later werden grotere werken weer mogelijk. In de periode van 1885 tot globaal 1920 leerden ingenieurs bevoeiingswerken in termen van bouwmethode, beheer en opbrengst een goede vorm te geven. Daarna nam de ontwikkeling een hoge vlucht met de uitvoering van normaalprojecten. In deze laatste periode was het mogelijk om de focus te richten op optimalisering van technische aspecten en van het beheer. Zie voor een meer gedetailleerde samenvatting van de ontwikkeling van de moderne irrigatie *tabel 11.1*<sup>1</sup>.

Deze technische kenschets kan nog nader aangevuld worden. Successen en mislukkingen wisselden elkaar af. Bij de pionierswerken waren meer en minder geslaagde oplossingen. Bij de projecten daarna waren uitschieters naar boven en beneden. Bij de normaalprojecten in de laatste fase ging ook niet alles goed. De ingenieurs hadden zeker in het begin moeite de Javaanse bouwers te overtroeven. Elementen uit de traditonale irrigatie vormden een inspiratiebron voor ingenieurs, met wisselend resultaat overigens. De bestuursambtenaren speelden een essentiële rol. Hieraan laten zich "constructieve" aspecten onderkennen (initierend bij bijvoorbeeld de Sampeanwerken, later, toen de ingenieurs doorschoten, participatie in de Rentabiliteitscommissie en in het beheer), maar tevens negatieve (in het begin de strijd tussen ingenieurs en bestuursambtenaren, waarbij de laatsten al te zeer vertrouwden op de Javaanse techniek). Andere belangrijke betrokkenen waren suikerfabrikanten en landbouwkundigen. Verder waren nog allerlei andere groepen en

---

<sup>1</sup> Zie ook wederom de verantwoording van de casussen in bijlage J. Het beeld dat daar gegeven werd van de uitvoeringsgeschiedenis van werken strookt met de irrigatie-ontwikkeling zoals hier getypeerd. Booth (1977) meent dat de koloniale ingenieurs tekortschoten waar het de ontwikkeling van tertiaire irrigatievoorzieningen en het beheer betreft (zie hoofdstuk 2). Dat zou in zijn algemeenheid juist kunnen zijn, maar aandacht voor het tertiaire vak was er wel, b v bij de Pemaliwerken waarbij ook het beheer goed geregeld werd. Mogelijk dat er in de jaren veertig en vijftig meer verloren ging dan zij aanneemt (zie de epiloog). Een andere, bijkomende mogelijkheid is dat laatkoloniale ingenieurs zich minder met tertiaire irrigatie-activiteiten inlieten dan hun voorgangers (na de koloniale periode gold "blijf uit het tertiaire vak" als een adagium, G. de Jager persoonlijke mededeling, september 1996).

Tabel 11.1 Ontwikkeling van de moderne irrigatie op koloniaal Java

	Casus laat zien:	Context voegt toe:	Conclusie:
<p>Sampeanwerken + 15.000 bws + 1832-1887</p> <p>ingenieurs: -Van Thiel -Schumm -Pet -Van Kol</p>	<p>+suiker aanleiding +moderne irrigatie weinig beter dan Javaanse +moderne irrigatie op verzoek van BB +averechte effecten</p>	<p>+na hongersnood in Demak: oprichting BOW in 1854 +strijd BB-BOW +belangrijke voorvechter: De Bruyn</p>	<p>+aanleg hoofdwerken van hout en riviersteen, later baksteen en cement, gebouwd ter vervanging van tijdelijke Javaanse stuwen van bamboe, takkenbossen en riviersteen +succes en mislukking</p>
<p>Pemaliwerken + 44.000 bws + 1893-1910</p> <p>+ ingenieurs: -Van Kol -Lamminga</p>	<p>+vanwege suiker, rijst en overstromingen +algemeen plan +(Pemali)waterregeling +partiële opbouw Pemali-Comalwerken</p>	<p>+reglement 1885 (De Gelder): ingenieurs autonoom +Irrigatiebrigade: onderzoek +irrigatie-afdelingen +technisch beheer (Weijs) +Algemeen Irrigatieplan (Van Bosse) +Rentabiliteitscommissie in 1897</p>	<p>+grote toonaangevende projecten +ook in dunbevolkte streken +Pemaliproject komt naar voren als paradigma voor andere projecten, zowel qua bouw als qua beheer</p>
<p>Solowerken + 23.000 bws + 1893-1917</p> <p>+ ingenieurs: -Pierson -Elenbaas -De Meyier -Van Kol -Homan van der Heide -Snell</p>	<p>+voor noodlijdende bevolking en haven van Surabaya +grootste project aller tijden mislukt +economische haalbaarheid probleem, maar ook technische bezwaren +landbouwkundige invloed: slib +belang van de stem van Indië</p> <p>vervolg: +kleinschalige verbeteringen, met grote (mede op Javaanse irrigatie geënte) waduks +discussie over plan blijft</p>	<p>+mindere welvaart +Ethische Politiek voor rijstbouw +begunstiging kleine werken en beheer, later zijn grote werken weer mogelijk +landbouwdepartement +discussie over landbouwbeheer, uitkomst driehoek BOW-BB-Landbouw +rehabilitatie Javaanse bevoeiing +decentralisatie en democratisering</p>	<p>+grootschalige aanpak loopt stuk +kleine en grote werken +aansluiting met Javaanse irrigatie +productieve en niet productieve werken +beheer belangrijk</p>
<p>Tangerangwerken + 74.000 bws + 1916-1942</p> <p>+ ingenieurs: -Van Breen -Polderman -Dumont</p>	<p>+bevolkingsbelang (particuliere landen) +normaalproject +provinciale Waterstaat +door economische problemen vertraging +laboratoria</p>	<p>+door crisis beter beheer +cultuurplannen +Algemeen Waterreglement 1936</p>	<p>+serieprojecten, veelal ter verbetering van bestaande irrigatie</p>

instituten betrokken, waaronder aannemers, laboratoria en technische hogescholen. De relatie tussen ingenieurs en gouvernement was niet bepaald eenduidig: de ingenieurs kregen steun in hun werk (het reglement van 1885 bijvoorbeeld), maar ook tegenwerking (de Solowerken). In de relatie ingenieurs - gouvernement speelden bovendien andere actoren een rol, met name (vertegenwoordigers van) het BB en het landbouwdepartement.

We kunnen de ontwikkeling van de moderne irrigatie op koloniaal Java - de verandering van het bestaande irrigatiestelsel met westerse middelen - op verschillende manieren faseren. Op basis van de projectgeschiedenissen is een fasering mogelijk in vieren<sup>2</sup>. Een driedeling van hoofdwerken/eerste projecten voor hele systemen/normaalprojecten lijkt echter het meest bij het empirische casusmateriaal en tevens bij de informatie uit de context te passen. Dit beeld van de ontwikkeling van de moderne irrigatie correspondeert inhoudelijk min of meer met de periodisering van Vlugter (1949) (en qua jaartallen met de indeling van Ankum 1984, 1988, zie *bijlage J*). De overeenkomst met Vlugter's overzicht betreft echter alleen de technische ontwikkeling op irrigatiegebied. Door zijn brede invalshoek, levert deze studie per saldo een heel ander beeld van de ontwikkeling van de moderne irrigatie dan uit de koloniale opvattingen in hoofdstuk 1 bleek. Deze verschillen betreffen de reële aandacht hier, en het ontbreken daarvan in de koloniale tijd, voor mislukkingen, Javaanse bevoeling, andere betrokkenen dan ingenieurs of de Indische regering en de gecompliceerde relatie tussen techniek en politiek. De vier casussen verstrekken daarbij veel informatie, alhoewel informatie over andere werken en algemene informatie (in de contextuele hoofdstukken) onmisbaar was, bijvoorbeeld op het punt van de strijd tussen bestuursambtenaren en ingenieurs.

Nu we een idee gekregen hebben van hoe de ontwikkeling van de moderne irrigatie op koloniaal Java verlopen is, kunnen we ons verdiepen in de achtergronden van deze ontwikkeling.

## Onder voorwaarden

In hoofdstuk 2 heb ik op basis van de koloniale en postkoloniale literatuur verschillende voorwaarden (in de sfeer van "wetenschap, technologie en samenleving") gesuggereerd voor de ontwikkeling van de moderne irrigatie op Java: falende traditionele systemen, (knappe) ingenieurs, technische wetenschap, welvaartsbeleid (rijst), exploitatiebeleid (suiker), sterke staat, professionalisering, en ideologieën over het belang van techniek. Het ging daarbij niet alleen om de ontwikkeling van de moderne irrigatietechniek in termen van werken en projecten (de wijze waarop irrigatiebemoeienis plaatsvond), maar ook om de resultaten: de feitelijk plaatsgehad hebbende modernisering van het bestaande irrigatiestelsel. Daarbij lag de nadruk op een bepaalde betekenis van techniek, namelijk techniek in de zin van materiele artefacten en infrastructuur. Die invalshoek volg ik hier. De vraag wordt dan: welke factoren hebben de ontwikkeling van het moderne irrigatiestelsel op koloniaal Java mogelijk gemaakt? Hieronder volgt een opsomming. Ik maak daarbij een driedeling: er zijn voorwaarden die te maken hebben met de behoefte aan irrigatiewerken, met de Indische staat en met de ingenieurs.

---

<sup>2</sup> De overlap van de Pemali- en Solowerken zou ongedaan gemaakt kunnen worden door bij de eerste werken de nadruk te leggen op de aanleg (1893-1903) en bij de laatste het accent op het vervolg (1903-1917).

## **Maatschappelijke behoefte**

Irrigatie - kunstmatige bewatering - is nodig bij de teelt van rijst. De Javaanse boeren, voor wie rijstbouw het voornaamste bestaansmiddel was, hadden sinds jaar en dag irrigatievoorzieningen in gebruik, die ze zelf aanlegden en beheerden. Hun gebruik van bevloeiing ging terug tot minstens het begin van onze jaartelling. Daarbij was in het Indo-Javaanse verleden ook een traditie van grote irrigatiewerken. Waarom moesten ingenieurs uit Nederland zich hiermee bemoeien? Dat de Javaanse irrigatie niet zou deugen is moeilijk houdbaar in het licht van de lange geschiedenis hiervan en ook gezien de resultaten van de pioniers, die niet zo geweldig waren.

De teelt van suikerriet biedt een eerste antwoord. In de vorige eeuw ontwikkelde zich op Oost-Java een moderne suikercultuur. Het bevoeien van het riet in de oostmoesson was noodzakelijk. De teelt vond om die reden plaats op sawa's, in wisselbouw met rijst. De velden werden bewaterd met Javaanse irrigatiesystemen. Grotere werken legde de bevolking echter niet aan en hier sprong de Indische staat, die de suikercultuur vanaf 1830 bestierde, in. Bestuursambtenaren bouwden grote bevloeingswerken, vooral dammen. Daarvoor trommelde ze evenals de Javaanse vorsten voor hen deden, duizenden herendienstplichtigen op om hun steentje (in dit geval hun mandje) bij te dragen. Deze grootschalige edities van de Javaanse techniek waren echter van slechte kwaliteit en zo ontstond een behoefte aan moderne irrigatiewerken. Deze behoefte veranderde in de loop van de tijd wel van karakter. De suikercultuur ging vanaf 1870 over naar onafhankelijke suikerfabrikanten, die het gouvernement vroegen om moderne irrigatiewerken aan te leggen. Ze hadden daar ook geld voor over. Hun contributie werd in de twintigste eeuw verplicht. De suikerindustrie bleef weliswaar de hele koloniale periode van belang, maar de internationale suikermarkt wisselde nogal en daarmee tevens de behoefte aan moderne bevloeiing, die daardoor sterker of juist zwakker werd. Rond 1885 was er een crisis, die tot 1903 aanhield. Mede dankzij de bevloeingswerken die in tussentijd gebouwd waren, volgde vervolgens een bloeiperiode. In de twintigste eeuw was er aan het begin van de jaren twintig een recessie, na 1929 zelfs een depressie. Tengevolge hiervan liep de suikercultuur terug, met name in de jaren dertig. Dit had gevolgen voor de behoefte aan moderne irrigatie, die minder werd.

Er was echter nog een tweede behoefte. De levensomstandigheden van de Javaanse bevolking verslechterden in de vorige eeuw. Enerzijds groeide de bevolking, anderzijds leverde het exploitatiebeleid, waaronder het cultuurstelsel en allerlei andere diensten die op de bevolking rustten (ook van Javaanse zijde), druk. Een en ander leidde tot hongersnoden, de bekendste in 1849 in Demak, in hetzelfde gebied volgde een nieuwe dreiging begin jaren zeventig en een nieuwe ramp rond 1900.

## **Staat en Waterstaat**

Hoe speelde het koloniale bestuur in op de behoeften aan irrigatiewerken? De Indische staat had belang bij de teelt van suikerriet. De suikercultuur werd onder het cultuurstelsel een belangrijke bron van inkomsten voor de staat. Dit leidde ertoe dat de Indische regering belangstelling toonde voor moderne irrigatie. Toen de suikercultuur later in particuliere handen kwam, achtte zij het haar plicht de ondernemingen te steunen met infrastructurele werken. Maar de suikercultuur was niet de enige reden.

Toen het gouvernement geconfronteerd werd met de verslechterende levensomstandigheden van de bevolking nam het maatregelen ter verbetering van de toestand. Een daarvan was de aanleg van moderne irrigatiewerken. Deze maatregel werd genomen om



zowel humanitaire als economische redenen. Er was zelfs een verband met politieke overleving. De staat had economische belangen en dus ook belang bij rust en orde. Hierbij paste uiteraard een beleid om ervoor te zorgen dat de onderdanen (en werknemers onder het cultuurstelsel) niet verhongerden. Het belang van de bevolking kwam in de negentiende eeuw steeds hoger op de politieke agenda en daarmee groeide de behoefte aan een welvaartsbeleid, inclusief de aanleg van moderne irrigatiewerken ter ondersteuning van de rijstbouw. Rampenbestrijding maakte plaats voor welvaartsbevordering. In haar irrigatiebeleid liep de Indische regering vooruit op de Ethische Politiek. Rond 1900 trok de "mindere welvaart" van de bevolking aandacht en vanaf dat moment zag Nederland het als een 'zedelijke roeping' de bevolking te ontwikkelen. De Batig-Slotpolitiek verdween. De nadruk kwam te liggen op bevordering van de bevolkingslandbouw. De irrigatiebehoeften van de bevolking kregen hoge prioriteit. Hierin kwam verder geen verandering, alhoewel de voortgaande bevolkingsgroei de inspanningen bedrukte en de depressie van de jaren dertig de waterbehoefte van de bevolking vergrootte.

Voor het uitvoeren van beleid was een krachtig bestuursapparaat nodig. Het oppergezag over Indië was (vanaf 1848) in handen van de Nederlandse regering, terwijl het bestuur in Indië bij het gouvernement (met name de gouverneur generaal) berustte. Het bestuur ter plaatse werd uitgeoefend door het Binnenlands Bestuur (de residenten en hun ambtenaren). De binnenlandse bestuursdienst vormde de ruggegraat van het koloniale bestuur. Het bestuursapparaat veranderde echter in de loop van de tijd, doordat zich naast de bestuursdienst andere diensten ontwikkelden. Dat gebeurde al vroeg bij de invoering van het cultuurstelsel, waarvoor een speciale directie in het leven geroepen werd.

De negentiende eeuw was het toneel van opkomend liberalisme en daardoor liberalisering in Nederland en Indië. Dat had gevolgen voor het bestuursapparaat. Daarbij tekende zich in 1854 een indeling in takken van bestuur af. BOW was een van deze takken. De staatsinrichting veranderde verder met de introductie van "algemene departementen van bestuur" in 1886, waaronder Binnenlands Bestuur, een departementale aanvulling van het BB, en wederom BOW. BOW was ondergeschikt aan het BB. Toen het Indisch bestuur zich later terugtrok uit het economische leven en zich vervolgens inzette voor de belangen van ondernemingen en de bevolking, ging dit gepaard met de opkomst van BOW. In 1885 verwierven de ingenieurs autonomie ten opzichte van het BB. De tendens van differentiatie en specialisatie van het bestuursapparaat (inmiddels uitgegroeid tot een ware bureaucratie), zette zich voort na de eeuwwisseling, toen de liberalisering plaatsmaakte voor het ethische beleid. Een belangrijk nieuw vakdepartement was Landbouw. Er ontwikkelde zich een technocratisch bestuur, waarbij technici (irrigatie ingenieurs, landbouwdeskundigen -later landbouwingenieurs- maar ook spoorweg-, mijnbouw- en andere ingenieurs) het grotendeels voor het zeggen hadden (of kregen), een technocratie dus. Onder de nieuwe politiek startte ook een decentralisatie- en democratiseringsbeleid, dat uitmondde in de ontwikkeling van de Volksraad, een meer zelfstandige Indische staat, drie provincies en democratische organen op provinciaal en lager niveau. Nationalisme en de depressie van de jaren dertig brachten echter een tegenreactie in de vorm van een verstrakking van het beleid en het bestuurssysteem.

Het gouvernement besloot dus ingenieurs irrigatiewerken te laten aanleggen, in de eerste plaats voor de suiker. Daarvoor was aanvankelijk geen eigen dienst. Het BB was in het bestuursapparaat van de beginnende staat de machtigste factor. Irrigatiewerken waren de verantwoordelijkheid van het BB. De residenten en hun ambtenaren bepaalden wanneer irrigatiewerken nodig waren. Het ging daarbij vooral om grotere dammen, die de bevolking niet uit zichzelf bouwde. Ingenieurs werden daarbij al dan niet te hulp geroepen.

Na de hongersnood in Demak van 1849 werd het de Indische regering menens Toen werd een aparte dienst opgericht voor de uitvoering van irrigatiewerken BOW kreeg echter weinig middelen en het BB bleef bepalend bij de werkzaamheden op het terrein van irrigatie Hierdoor waren ingenieurs niet erg in staat zich te profileren in hun werk Integendeel, hun werken onderscheidde zich nauwelijks van andere werken ze spoelden net zo hard weg als de produkten van het BB, die gebouwd waren volgens de Javaanse benadering Dit maakte dat de waterstaatsdienst zich, ondanks verwoede pogingen, slechts moeizaam ontworstelde aan de greep van het gewestelijke bestuur Maar de omslag vond evengoed plaats Het op moderne wijze bevoeien van alle gouvernementgronden werd doel Voor het benodigde onderzoek werd de Irrigatiebrigade in het leven geroepen Het Algemeen Irrigatieplan volgde Ten behoeve van het beheer werden irrigatie-afdelingen ingesteld Aan het eind van de eeuw kregen de ingenieurs een eerste beperking opgelegd in de vorm van de Rentabiliteitscommissie, die de economische haalbaarheid van projecten moest bestuderen Deze bracht de bestuursambtenaren weer enigszins in beeld Na het echec van de Solowerken volgde een nieuwe inperking van de technische macht Ditmaal doordat het nieuwe Departement van Landbouw een vinger in de pap kreeg Met betrekking tot het waterbeheer ontwikkelde zich een driehoeksoverleg van BOW, het BB en Landbouw Voor het beheer werden cultuurplannen ontwikkeld Het decentralisatiebeleid resulteerde uiteindelijk in de ontwikkeling van provinciale waterstaatsdiensten, bekrachtigd door het Algemeen Waterreglement van 1936

Ingenieurs geloofden als geen andere groep in de superioriteit van de moderne techniek ten opzichte van de Javaanse De ingenieursdefinitie drong echter maar langzaam door tot de andere partners in het irrigatie-ontwikkelingsproces, in de eerste plaats de BB-ambtenaren De niet-technische ambtenaren bleven de Javaanse irrigatie lange tijd positief zien, ook nog toen de Indische regering haar oren liet hangen naar de ingenieurs en deze het monopolie op irrigatiebemoeyenis gaf Na de eeuwwisseling bleken bestuursambtenaren echter "omgeturnd" en overtuigd van het nut van moderne irrigatie Tegelijkertijd ondervond de Javaanse bevoeiing enige herwaardering in ingenieurskring De Solowerken waren hier debet aan en tevens de focus op de bevolkingslandbouw de landbouwdeskundigen hadden het niet zo op met grote werken Alhoewel de ingenieursbemoeyenis met irrigatie bij het aanbreken van de moderne tijd in een crisis verkeerde, had het Indisch bestuur met de Ethische Politiek in feite het ingenieursdenken overgenomen Wat begon op irrigatiegebied, strekte zich uit naar andere sectoren De samenleving werd gezien als maakbaar, vooruitgang doel van beleid Moderne techniek kreeg voor de bestuurders betekenis als instrument voor ontwikkeling van land en volk Met het ethische beleid kwam bij de staat een variant op de beschavingsmissie tot ontwikkeling de moderniseringsmissie Onder invloed van de nationale beweging werd deze ideologie sterker

### **Ingenieurs en kennis**

Ingenieurs, die zich bezighielden met waterstaatsaangelegenheden, waren als zodanig vanaf het begin van de vorige eeuw in dienst van de Indische staat Toen de aanleg van moderne irrigatiewerken aan de orde kwam, kon het koloniale bestuur een beroep doen op deze ingenieurs Er werden in de loop van de tijd ook nieuwe ingenieurs aangesteld Het had daarbij in het begin van de ontwikkeling van de moderne irrigatie geen enkele moeite met het vinden van deze technici de beperkte aantallen die nodig waren, waren (kennelijk) voorhanden Sommige ingenieurs komen we daarbij jaren achtereen tegen Aan het eind van de negentiende eeuw, toen de behoefte aan ingenieurs in Indie groter werd, werden er bewust

pogingen ondernomen om ingenieurs aan te trekken voor koloniale dienst. In de jaren tachtig gold er een gunstige regeling voor ingenieurs die geïnteresseerd waren in een Indische carrière. Dit leidde tot de indiensttreding van bekende ingenieurs als Lamminga en C.W. Weijss. Rond 1910, toen de activiteiten van BOW toenamen, oversteeg de vraag naar ingenieurs het aanbod. Omdat er niet genoeg Nederlandse ingenieurs beschikbaar waren, deed de Indische regering toen eveneens een beroep op buitenlandse ingenieurs. Later, toen Indië een eigen opleiding kreeg, was het ook mogelijk ingenieurs van eigen, Indische bodem aan te stellen.

Ingenieurs ontwikkelden in het kader van hun streven naar macht en erkenning een beroepsideologie die het nut van hun aanpak en het belang van irrigatiezorg in het algemeen onderstreepten. Ingenieurs roemden de wetenschappelijke basis van hun benadering. Ze maakten korte metten met de Javaanse techniek: het zou hierbij gaan om gebroddel en gemors. Wetenschap werd verbonden met beschaving. Ingenieurs gingen ook andere associaties met beschaving niet uit de weg. "Technische irrigatie" werd in het licht geplaatst van de welvaart en het welzijn van de Indische bevolking en de Nederlandse (beschavings)plicht deze te verbeteren.<sup>3</sup> Voorzover in het bezit van een duidelijke opleiding, waren de eerste ingenieurs van militaire komaf. Nadat er in 1842 een school voor de opleiding van ingenieurs in Delft werd geopend, veranderde dit. De ingenieurs die hier vandaan kwamen hadden een algemene civieltechnische opleiding genoten. De Indische waterbouwkunde ontstond als vak aan het begin van deze eeuw, toen de ingenieursopleiding in Delft de status van hogeschool kreeg. Ingenieurs, die zelf hun sporen overzee hadden verdiend, bezetten de eerst tijdelijke en later vaste leerstoel. Onder de eerste hoogleraren waren wederom Lamminga en Weijss. Als "loot" van de Delftse hogeschool ontstond onder de Ethische Politiek de Technische Hogeschool Bandung, die eveneens een hoogleraar Indische waterbouwkunde kreeg.<sup>4</sup>

Een andere component van het proces van professionalisering was de oprichting van beroepsorganisaties en de bijbehorende tijdschriften. De Nederlandse ingenieurs in Indië organiseerden zich voor het eerst in 1851, toen de Indische Afdeling van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs werd opgericht. Het KIVI, ook en met name het Nederlandse hoofdkantoor, manifesteerde zich als pressiegroep ten behoeve van de ingenieurs. De Afdeling Nederlandsch-Indië, die ook een tijdschrift uitgaf, verzelfstandigde zich in 1921. De Indische irrigatie-ingenieurs kregen hun eigen vereniging in 1912, toen De Vereniging van Waterstaats-Ingenieurs in Nederlandsch-Oost-Indië werd opgericht, met "De Waterstaats-Ingenieur" als blad.

Professionalisering van de ingenieurs is in deze studie vooral geassocieerd met de opkomst van BOW. Het streven naar opwaartse mobiliteit vormde de achtergrond van de verwoede pogingen die ingenieurs deden om zich te emanciperen van het BB, waarbij de strijd in belangrijke mate ging om de positie en het imago van BOW. De vorming van een beroepsideologie, de oprichting en uitbouw van opleidingen en de stichting van zelforganisaties waren andere kenmerken van hetzelfde proces van professionalisering, maar ze waren in dit bestek vooral van betekenis omdat ze de opkomst van de BOW-ingenieurs

---

<sup>3</sup> Er was rond 1900 wel een dissident in De Meyier. Hij benadrukte de beperkingen van moderne irrigatie.

<sup>4</sup> Landbouwkundigen kwamen uit Wageningen, waar sinds 1874 een landbouwschool, later -hogeschool was.

in het kader van het staatsvormingsproces ondersteunden

Omstreeks het midden van de vorige eeuw hadden ingenieurs een (burgerlijke) opleiding achter de rug en stonden ze ideologisch sterk in hun schoenen maar hoe was het met hun kennis gesteld? De eerste ingenieurs, ook zij die in bezit waren van een Delfts diploma, volgden een "trial-and-error" methode men bouwde en wachtte af wat er gebeurde. Dat deze proefondervindelijke methode ook inderdaad met vallen en opstaan gepaard ging, toont het getob en geploeter in het Sampeangebied. In die beginperiode van de ingenieursbemoediging met irrigatie beschikten ingenieurs over een algemene waterbouwkundige kennis (Nederland had tenslotte een traditie op dat gebied), maar deze had niets met irrigatie te maken en zeker niet met bevoeding in tropische condities. De Javaanse werken waren tot op zekere hoogte een inspiratiebron, maar veel lieten ingenieurs zich er niet aan gelegen liggen. Ingenieurs haalden in die tijd hun kennis tevens uit het buitenland, met name Italië en Frankrijk, waar wel een lange geschiedenis van irrigatie bestond.

Ruimte voor een wetenschappelijke benadering, dat wil zeggen irrigatiewerken uitvoeren op basis van zorgvuldig veld- en ander voorbereidend werk, was er nauwelijks. Dat veranderde in het laatste kwart van de negentiende eeuw. Gedegen vooronderzoek en het opmaken van uitgewerkte ontwerpen waren belangrijke onderdelen van de projectaanpak die zich toen ontplooiden. Een andere ontwikkeling daarbij was aandacht voor complete irrigatiesystemen naast de hoofdwerken werd tevens het kanalenstelsel voor de waterverdeling ontworpen. De kennis van irrigatie was in die tijd belangrijk toegenomen, met name door de harde leerschool van de praktijk (veel mislukkingen) en verder enigszins door ontwikkelingen in de waterbouwkunde. Een wetenschappelijke aanpak van irrigatie-activiteiten, inclusief de visie op irrigatievoorzieningen als onderdeel van een samenhangend geheel, bleek noodzakelijk, maar was door de toegenomen kennis ook mogelijk. Een ander aspect van de wetenschappelijke aanpak was de opstelling van een algemeen uitvoeringsplan.

De publikatie van De Meyier in 1891 - de afdeling "Bevoedingen" in een groot handboek voor de waterbouwkunde - was een mijlpaal. Het was de eerste grote wegwijzer voor de bouw van moderne irrigatiewerken. Er was daarvoor alleen een handboek voor "bouwkundigen en industrielen" uit de jaren zestig, waarin de bouw van moderne irrigatiewerken, waaronder de raamdijk van Van Thiel, beschreven werd.

Er was vervolgens een grondlegger nodig om de grondslagen van de moderne irrigatietechniek te bepalen, vooral in de vorm van een paradigmatisch voorbeeld. Lamminga, die in deze behoefte voorzag, maakte vooral naam met zijn werken in de Pemali-Comalregio. Hij bouwde voort op de praktijkervaringen van anderen, maar gebruikte tevens theoretische kennis in de vorm van onderzoeksresultaten, berekeningswijzen en formules met betrekking tot de regenval, rivierdebieten en afmetingen van kunstwerken. Hij maakte voor een bevoedingsgebied een algemeen plan en bekeek het te ontwerpen irrigatiesysteem daarbij van voren naar achteren en terug. Bekend van Lamminga is de Tegalse capaciteitslijn voor het ontwerp van kanalen. Hij gaf een aanzet voor het schrijven van een handleiding voor de aanleg van irrigatiewerken (met een tiental praktische voorbeelden), maar dit werk kwam er niet. Zijn navolgers pasten evengoed zijn kennis toe en bouwden deze verder uit. Trial and-error was ook de methode die ten aanzien van een andere aspect van irrigatie werd gevolgd: het beheer, met name de verdeling van het water. Samen met BB-ambtenaren probeerden ingenieurs verschillende mogelijkheden uit, waarbij ofwel de nadruk lag op ingenieursingrijpen, ofwel op bevolkingsparticipatie. In dit opzicht leverde Lamminga eveneens (en in sterkere mate dan bij de bouwmethode) een belangrijk aandeel aan de totstandkoming van een finale oplossing: de Pemaliregeling. In dit verband kan zijn Pemali-verbruikslijn, die de variërende waterbehoeften van rijst weergeeft, genoemd worden.

Waterregelingen bleven sterk afhankelijk van praktische omstandigheden en daarbij oefenden later ook landbouwkundigen grote invloed uit

Een andere publikatie van betekenis, waarin de irrigatiekennis van de tijd was geconcentreerd rond een bepaald project, was het Solorapport uit 1901. Hierin was tevens de norm verdisconteerd die zich aan het eind van de negentiende eeuw ontwikkelde en volgens welke projecten economisch verantwoord moesten zijn. Economische overwegingen leidden tot landbouwkundig onderzoek en dat leidde tot nieuwe kennis, waaronder kennis over de eigenschappen van slib<sup>1</sup>. In het begin van de twintigste eeuw was er eveneens serieuze aandacht voor de Javaanse irrigatie en elementen hiervan werden overgenomen (waduks). Het handboek van Van Maanen uit 1924 (met een herziene druk uit 1931) weerspiegelde de ervaring met alle projecten uit de periode 1885-1920. Het bevatte de basisprincipes van de moderne irrigatiewetenschap en het bijbehorende beheer en besteedde bovendien aandacht aan de rentabiliteit van werken.

Na de eeuwwisseling maakte de irrigatiewetenschap Indische waterbouwkunde werd toen ook een vak op de Technische Hogeschool Delft - een grote vooruitgang door Empirische kennisverzameling zou echter tot aan het eind van de koloniale periode een belangrijke methode blijven, zij het op een steeds hoger kennisniveau (empirische cyclus<sup>1</sup>). Dit blijkt bijvoorbeeld bij de constructie van spuivoorzieningen. Zo vormden de slibproblemen voor de stuw en in de kanalen van de Pemalibevloeiing een leerzame ervaring. Bij dit bevoeiingssysteem werd de spuisluis aangepast. Latere werken, zoals de Tangerangwerken, kregen echter (ook) hele spuipanden. Het wetenschappelijk onderzoek op irrigatiegebied kreeg in de twintigste eeuw goede voorzieningen in de vorm van laboratoria, met name voor waterloopkundige studies. Hierbij was het belang van de empirie echter evenmin uit te poetsen. Dat blijkt al uit de ontwikkeling van het laboratoriumwezen zelf, waarbij de kuren van de stuw te Walahar een stimulans vormden. Het proces van kennisverwerving in de laboratoria zelf droeg eveneens een sterk proefondervindelijk karakter, denk aan de ontwikkeling van het sluisje dat water doorliet en tegelijk mat (in dit opzicht bood Van Maanen 1931 bijvoorbeeld meer informatie dan de 1924 editie)<sup>1</sup>.

### **Ontwikkelingsvoorwaarden**

Modernisering van het Javaanse irrigatiestelsel - via de uitvoering van hoofdwerken, pioniersprojecten voor hele systemen en normaalprojecten - vond plaats dankzij een duidelijke sociale behoefte aan moderne irrigatiewerken, dankzij de Indische staat die gaandeweg steeds gunstiger voorwaarden bood in termen van beleid, bestuursapparaat en ideologie, en, last but not least, dankzij de irrigatie-ingenieurs, die niet alleen bij de staat in aantal toenamen, maar ook groeiden in (maatschappelijke) positie en erkenning en in kennis en methodiek. De omstandigheden, waaronder de ontwikkeling van de moderne irrigatie plaatsvond, werden geleidelijk beter. Laten we dat eens nader bezien aan de hand van de drie periodes die in de ontwikkeling van de moderne irrigatie herkenbaar zijn, periodes waarin respectievelijk de uitvoering van losse werken (tot ±1885), pioniersprojecten (±1885 - ±1920) en serieprojecten centraal staan (±1920 - 1942).

De behoefte aan moderne irrigatiewerken was er steeds, voor zowel suiker als rijst. Het koloniale bestuur reageerde hier aanvankelijk op met een ad hoc beleid van incidentele werken en rampenbestrijding. Daarmee zijn twee belangrijke voorwaarden gegeven voor de

---

<sup>1</sup> Zie voor landbouwkundige (irrigatie)kennis b.v. Smits (1929) en Metzelaar (1946).

ingenieursbemoeyenis met irrigatie, zij het dat voor de tweede geldt dat deze maar in beperkte mate irrigatie-activiteiten toestond. Ook andere factoren maakten de aanleg van moderne irrigatiewerken in die periode mogelijk, maar eveneens op een wijze die niet erg bevorderlijk was voor de ombouw van het bestaande stelsel. De Indische regering riep een krachtig bestuursapparaat in het leven (met name het BB), maar richtte daarbij een irrigatiedienst op zonder al te veel speelruimte. De BB-ambtenaren, die heer en meester waren in de residenties, hadden vertrouwen in de Javaanse irrigatie en ingenieurs konden hen daar met woorden en daden voorlopig niet vanaf helpen. Ingenieurs waren wel voorhanden, maar hun aantal in staatsdienst bleef klein. Ze geloofden weliswaar sterk in hun eigen aanpak, maar ze waren te weinig gespecialiseerd en hun kennis was te algemeen om garant te staan voor goede resultaten. In deze omstandigheden was het ingenieurs alleen mogelijk een aantal hoofdwerken af te leveren.

Het gouvernement ontwikkelde geleidelijk aan een beleid dat gunstiger werd voor de aanleg van irrigatiewerken. Daarbij won het bevolkingsbelang terrein, alhoewel de suikerindustrie belangrijk (en machtig) genoeg was en bleef om de Indische regering tot inspanningen in haar voordeel te bewegen. De regering maakte BOW tot een zelfstandige organisatie en deze stap leidde een technocratisch bestuur in. Dit bestuur en het welvaartsbeleid dat rond de eeuwwisseling van start ging, werden ondersteund met de overname in regeringskringen van de ingenieursideologie, waarin moderne (irrigatie)techniek verweven was met vooruitgang en beschaving. Ingenieurs werden in de gelegenheid gesteld hele systemen aan te leggen. Belangrijk was verder dat de ingenieurs vanaf het einde van de negentiende eeuw steun kregen voor hun ambities vanuit krachtige beroepsorganisaties. Er ontstonden, met andere woorden, in de loop van de tijd gunstige condities voor de modernisering van de bestaande irrigatie en dat leidde in de tweede periode tot grote bouwactiviteit.

Relatief zwakke schakels in de keten van gunstige omstandigheden waren in die tijd de kennis op irrigatiegebied (ook wat het beheer betreft), het feit dat ingenieurs nog niet erg gespecialiseerd waren en verder een personeelstekort. Het was de tijd waarin grote mannen de grondslagen legden, maar anderen de fout ingingen. In verband met de mislukking van de Solowerken en de definitieve doorbraak van de Ethische Politiek vonden na 1900 enige veranderingen plaats. Rentabiliteitsberekeningen werden belangrijker en landbouwdeskundigen kwamen op. Uiteindelijk werden ingenieurs door ervaring wijs en kregen ze tevens een gespecialiseerde opleiding, waarmee de ontwikkeling van de moderne irrigatie in de laatste periode twee nieuwe mogelijkheidsvoorwaarden kreeg. Bovendien werden de personeelsproblemen opgelost door aanstelling van buitenlandse ingenieurs en het beschikbaar komen van collega's met een Indisch diploma. Als gevolg van alle gunstige omstandigheden vond de ingenieursbemoeyenis met irrigatie in de derde periode plaats in de vorm van de aanleg van irrigatiesystemen in serie. Uiteraard bracht de depressie van de jaren dertig in het laatste decennium wel weer beperkingen met zich mee. *Tabel 11.2* geeft een samenvatting van de voorwaarden waaronder de moderne irrigatie zich heeft ontwikkeld en laat tevens zien hoe deze voorwaarden zich ontwikkeld hebben.

Tabel 11.2 Voorwaarden voor de ontwikkeling van de moderne irrigatie op koloniaal Java\*

Voorwaarden	Hoofdwerken 1832-1885	De eerste projecten 1885-1920	Normaalprojecten 1920-1942
Sociale behoefte	<b>Suiker/rijst/ (hongersnoden)</b>	<b>Suiker/rijst (welvaart)</b>	<b>Suiker/rijst (welvaart, crisis)</b>
Irrigatiebeleid	Ad-hoc werken/ rampenbestrijding	<b>Anticipatie op Ethische Politiek/voor de suikerindustrie</b>	<b>Onderdeel Ethische Politiek en crisisbeleid</b>
Sterke staat	<i>Macht bij BB</i>	<b>Gespecialiseerd bestuur, technocratie</b>	<b>Ook decentraal gespecialiseerd bestuur (provincies), democratisch en bedillig</b>
Zelfstandige Waterstaat	<i>Opkomst BOW, maar ondergeschikt</i>	<b>BOW autonoom, na 1900 geïntegreerd met Landbouw en BB</b>	<b>Ook provinciale Waterstaat</b>
Staatsideologie met nadruk op moderne techniek	<i>BB vertrouwt op Javaanse techniek</i>	<b>Techniek en voortgang, na 1900 "aangepaste techniek"</b>	<b>Techniek en voortgang</b>
Ingenieurs	<b>Beperkte behoefte/ mensen voorhanden</b>	Grotere behoefte, speciale werving, na 1900 aanvulling met buitenlandse ingenieurs/personeels- problemen	<b>Grote behoefte, ook buitenlandse en Indische ingenieurs</b>
Ingenieursideolo- gie	<b>Moderne techniek voor voortgang, Javaanse irrigatie gebroddel</b>	<b>Techniek en voortgang, na 1900 enige rehabilitatie Javaanse irrigatie</b>	<b>Techniek en voortgang</b>
Opleiding/ beroepsorganisa- ties	<i>Algemene ingenieurs/KIVI</i>	Delftse opleiding met aandacht voor irrigatie/KIVI, vereniging van waterstaatsingenieurs	<b>Gespecialiseerde ingenieurs, ook van elders/zelfstandige KIVI-groep</b>
Kennis van irrigatie	<i>Algemene kennis uit Nederland, empirische methode</i>	Wetenschappelijke benadering (onderzoek)/ na 1900 ook landbouweconomisch	Ook wetenschappelijk onderzoek in laboratoria

\* Gunstige omstandigheden zijn aangegeven met een dikke letter. Voor een ongunstige situatie bij een bepaalde voorwaarde is een cursieve letter gebruikt. Een tussenhiggende toestand is in gewone letters weergegeven.

De ontwikkeling van de moderne irrigatie op Java was dus aan een hele serie voorwaarden gebonden. In aanvulling op Headrick (1988), die drie condities noemt voor de ontwikkeling van moderne irrigatie in een koloniale context (imperialisme, sterke staat en moderne technische kennis), volgen uit mijn analyse voor Java de volgende specifieke voorwaarden:

- er moest een behoefte zijn aan irrigatiewerken (suikerrieteelt, rijstbouw),
- de behoefte(n) dienden onderkend te worden door de koloniale machthebbers die het vervolgens als hun belang moesten zien hier met een beleid op in spelen,
- er was een bestuursapparaat nodig voor de uitvoering van beleid,
- een zelfstandige uitvoeringsorganisatie voor irrigatiewerken diende onderdeel te zijn van het bestuursapparaat,
- er moest bij de staat een ideologisch kader zijn waarbinnen een en ander mogelijk was,
- er waren irrigatie-ingenieurs vereist, met een relevante ideologie en opleiding, en ondersteund door beroepsorganisaties,
- er moest voldoende kennis zijn

Deze voorwaarden laten zich respectievelijk kenschetsen als van maatschappelijke, politieke, bestuurlijke (twee maal), ideologische, beroepsmatige en wetenschappelijke aard. Anders dan Headrick suggereert, laat mijn studie zien dat deze voorwaarden op Java niet in ene geïntroduceerd werden en toen voor eens en voor altijd vaststonden, maar dat ze een ontwikkeling doormaakten.

We kunnen hier verder nog enkele geschilpunten uit de in de hoofdstukken 1 en 2 besproken koloniale, postkoloniale en theoretische literatuur van kanttekeningen voorzien.

1 Over de sociale behoefte aan moderne irrigatiewerken bestaat verschil van mening in de koloniale en postkoloniale literatuur. Voor de staat ging het om de bevordering van de suikerrieteelt en/of de rijstbouw. In de koloniale tijd werd het belang van de rijstbouw benadrukt, postkoloniale studies beklemtonen het belang van de suikercultuur (ook in het algemeen bij Headrick 1988). Mijn conclusie is dat de irrigatiebemoeienis van de overheid een kwestie was van én de behoefte aan irrigatiewerken lag zowel bij de teelt van suikerriet als bij de rijstbouw en de staat ging ertoe over irrigatiewerken aan te leggen met het oog op de teelt van beide gewassen. Dat betekent, vriendelijk gezegd, dat de auteurs, die in dit verband genoemd zijn in de inleiding, dus allemaal tot op zekere hoogte gelijk hebben. Vanuit een ontwikkelingsperspectief kunnen we dat echter wel wat specificeren.

De staat had een exploitatief belang bij de suikercultuur, maar tevens een wens en een belang om haar onderdanen (en werknemers) gevoed en daarmee rustig en tevreden te houden. Toen de staat zijn suikeractiviteiten afstootte, bleef de behoefte aan irrigatiewerken, nu voor de ondernemingen, bestaan. De aanleg van moderne irrigatiewerken geschiedde dus al voor de tijd van het vrijhandelsimperialisme (vanaf 1870) in Indië. De aanleg van hele irrigatiesystemen, volgens wetenschappelijke methodiek, volgde echter wel in die tijd, maar ook weer voor zowel suiker als rijst. Met betrekking tot het beheer was er overigens een duidelijker bias ten gunste van de suiker (irrigatie-afdelingen in suikergebieden). Wat de bevolking betreft, ging het er niet alleen meer om deze rustig (en) in leven te houden, maar tevens om haar welvaart en welzijn te dienen. Met de introductie van de Ethische Politiek (in 1901) en later de depressie in de jaren dertig lijkt het bevolkingsbelang zelfs te overheersen. Toen de nationale beweging zich roerde, kreeg het rust-en-ordeperspectief wel weer nieuwe betekenis bij de staat. De these van Headrick (1988), waarin de opkomst van moderne irrigatie wordt verbonden met vrijhandelsimperialisme, een sterke staat en technische kennis, vindt dus hoogstens enige ondersteuning (Headrick -1988- wijst echter eveneens op de invloed van voedselproblemen, zie bijvoorbeeld p. 173). Ten aanzien van de



rijst waren er twee doelen: voedsel en rust. De koloniale en imperialistische context kwam echter op een andere manier veel duidelijker aan het licht dan bij de keuze van het landbouwkundige doel, namelijk bij het belang van de rentabiliteit. Toen de staat zijn irrigatie-inspanningen verhevigde, ging dit samen met de eis dat werken rendabel moesten zijn. Dat gold zeker tot 1901, toen de Batig-Slot politiek heerste, maar ook daarna bleef rentabiliteit (enigszins verzacht) een belangrijk criterium.<sup>6</sup>

2. Veel koloniale ingenieurs benadrukten bij de ontwikkeling van de moderne irrigatie de rol van de wetenschap. In vergelijking met de Javaanse irrigatie, meenden de ingenieurs bovendien dat hun op de wetenschap gebaseerde voorzieningen superieur waren. We zagen dat in hoofdstuk 1 en eveneens op andere plaatsen in deze studie. Er waren echter ook koloniale schrijvers die het belang van het overheidsbeleid onderstreepten. In de postkoloniale Indonesiëliteratuur ligt de nadruk (impliciet) eveneens op het beleid. Mijn analyse ondersteunt het tweede standpunt en vult dit aan.

In de praktijk bleek de superioriteit van de wetenschappelijke aanpak nogal mee te vallen. De "permanente" werken van de ingenieurs waren aanvankelijk niet veel beter dan de voorzieningen van Javaanse makelij en hadden bij bandjir veel te lijden, getuige bijvoorbeeld de werken in het Sampeangebied. Hier mag zich een heroïsche strijd afgespeeld hebben, maar de gebeurtenissen gaven nu niet bepaald blijk van grote op de wetenschap gebaseerde technische vermogens. Hierbij kan overigens wel het gebrek aan middelen als verzachtende omstandigheid worden aangevoerd. In vergelijking met de rol van de kennis, is de rol van de staat in de ontwikkeling van de moderne irrigatie desalniettemin opvallend belangrijk. Toen het gouvernement een gunstig kader schiep, bleven de ingenieurs qua kennis in feite in gebreke. Bij de irrigatiekennis is het verder opvallend dat deze een sterk empirisch karakter droeg. Vooruitgang vond vooral plaats door praktijkervaringen en in mindere mate door theoretische ontwikkelingen in de (technische en irrigatie)wetenschap<sup>7</sup>.

3. Tegenover de matige kennis stond een sterke ideologie. De ingenieurs werden bewogen door beroepsideologie en beschavingsmissie, twee ideologieën die het belang van de (moderne) techniek onderstreepten (samen de "ingenieursideologie"). De beschavingsmissie werd eveneens gedragen door bestuurders. Met dit aspect van de ingenieursbemoediging met irrigatie en het koloniale beleid maakten we in de eerste hoofdstukken al kennis. Zoals we in hoofdstuk 2 zagen, geeft Adas (1989) aan dat bij de waardering van niet-westerse culturen aan het begin van de achttiende eeuw religieuze criteria plaatsmaakten voor technisch-wetenschappelijke. Vanaf dat moment werd niet-westerse techniek negatief beoordeeld. We zagen dat in deze studie ook in Indië gebeuren. Terwijl de

---

<sup>6</sup> Ik heb geen goed zicht op het belang van het rentabiliteitscriterium bij waterstaatswerken in Nederland, maar ik begreep uit mondelinge informatie (van b.v. G. de Jager, september 1996) dat hierbij minder zwaar aan rentabiliteit getild werd dan in Indië (Cf. Van Bosse 1901: 361 en Homan van der Heide 1899 en 1901).

<sup>7</sup> Nog een opvallend gegeven hierbij is dat de ontwikkeling van de irrigatiewetenschap vooral plaatsvond in het buitenland, waarbij Nederlandse ingenieurs zich beperkten tot de toepassing. Een voorbeeld is de kanaalformule van R.C. Kennedy, ontwikkeld in India en in Indië overgenomen (door onder meer Homan van der Heide en Haringhuizen; Headrick 1998: 186; G. de Jager, persoonlijke mededeling september 1996). Ik zou hierbij overigens mijn opmerking in hoofdstuk 2 (noot 38) in herinnering willen brengen dat de ontwikkeling van de kennis geen centraal thema is in deze studie en mijn suggestie daarbij dat in een onderzoek daarnaar onder meer de collegedictaten van oud-hoogleraren irrigatie in Delft en Bandung bestudeerd zouden kunnen worden.

Javaanse techniek indruk maakte op de eerste niet-westerse waarnemers, werd deze "wilde irrigatie" door de ingenieurs afgedaan als geknoei. De Javaanse bevoeling kreeg haar slechte naam echter in vergelijking met wat Adas aangeeft vrij laat, namelijk halverwege de negentiende eeuw. En waar Adas (1989: 203-204) schrijft -

Many nineteenth-century writers equated the advance of European colonization with the triumph of science and reason over the forces of superstition and ignorance which they perceived to be rampant in the nonindustrialized world

- heb ik deze gekleurde representatie in de negentiende eeuw alleen bij ingenieurs aangetroffen! De omslag, in de zin dat hun opvattingen aanvaard werden door het koloniale bestuur, vond pas eind negentiende, begin twintigste eeuw plaats. Toen werd de beschavingsmissie (en de ingenieursideologie in het algemeen) basis van beleid. Bovendien trad rond 1900 onder ingenieurs een gedeeltelijke herwaardering van de traditionele benadering<sup>8</sup>. Dat had onder meer te maken met de toen mislukte Solowerken. Deze werken waren een groot prestige-project, waarin uiteenlopende problemen met hoogstaande techniek bezworen moesten worden. Ze vormden in dit opzicht een uitzonderlijk staaltje van negentiende-eeuws vooruitgangsgeloof. Toen de werken misgingen rezen vragen bij de pretenties van de ingenieurs, kwam hun positie onder druk te staan en onderging de Javaanse irrigatie enige rehabilitatie<sup>9</sup>. Deze herwaardering onderstreept niet alleen het feit dat het eerder om ideologie ging, maar toont tevens aan dat een ideologische omkering, of in ieder geval nuancering, ook plaats kon vinden!

Dat het positieve imago van de Javaanse irrigatie een hardnekkig bestaan leidde, heeft te maken met het feit dat deze minder gebrekkig was dan werd voorgesteld, hetgeen ook blijkt uit de overname van elementen hieruit. Mijn bevindingen bevestigen in dit opzicht Pacey (1990), die met concrete voorbeelden aantoont hoe belangrijk traditionele techniek is voor succesvolle ontwikkeling van moderne techniek<sup>10</sup>. Er ligt bij de gunstige beeldvorming van Javaanse irrigatie verder een verband met de strijd tussen ingenieurs en bestuursambtenaren. Ingenieurs hemelden, zoals we genoegzaam gezien hebben in hoofdstuk 1 en elders in deze studie, hun "wetenschappelijke" aanpak op in hun streven naar positieverbetering. Het Javaanse alternatief was echter een wapen in de strijd van de bestuursambtenaren. Ik kom hier nog op terug

---

<sup>8</sup> Dat gold vooral voor de technische voorzieningen. Het traditionele irrigatiebeheer of het proportionele waterverdeelstelsel wat daar voor doorging (kan ook een geval van "invention of tradition" zijn, cf. Breman 1980; zie hoofdstuk 2, noot 36), bleef de hele geschiedenis door onderwerp van positieve aandacht, zonder overigens ooit tot het voorbeeld van ingenieurshandelen uit te groeien.

<sup>9</sup> Verg. Pfaffenberger (1988: 249) die aangeeft dat juist een technische mislukking de sociale en mythische dimensies van een techniek illustreert.

<sup>10</sup> Zie b.v. zijn analyse van de strijd tegen de gevreesde slaapziekte in Afrika (Pacey 1990: 190).

## Irrigatie-ontwikkeling en staatsvorming

Na de condities voor de ontwikkeling van de moderne irrigatie op koloniaal Java besproken te hebben, is het tijd voor de laatste vraag, die naar de interactie tussen irrigatie en staat. De relatie tussen die twee is onderwerp geweest van veel speculatie. Headrick (1988: 171) vindt dat niet zo vreemd. Hij schrijft dat "irrigation and kingdoms arose together in early river valley civilizations" en voegt daar vervolgens aan toe: "So closely have water control and despotism been united that it is tempting to describe the first as the cause of the second". Ik zal hier de relatie tussen staatsvorming en irrigatie-ontwikkeling op koloniaal Java nader duiden. Alvorens ik dat doe, laat ik eerst iets zien van de samenhang en interactie van de condities waaronder van irrigatie-ontwikkeling plaatsvond. Ik maak daarbij gebruik van de drie (soorten van) factoren die ik bij de diverse eenzijdige benaderingen van techniekontwikkeling aantrof en ook van begrippen die ik ontleende aan de nieuwe sociaal-constructivistische benaderingen (waaronder de systeembenadering van Hughes) en verfijnde aan de hand van het sociaal-antropologische transactionalisme (van Boissevain). Dat geeft mijn beschouwingen over irrigatie en staat, waarbij het eveneens om samenhang en interactie gaat, een kader.

### Samenhang en interactie

De irrigatie-ontwikkeling in de periode 1885-1897 lijkt in verregaande mate het resultaat van de werking van materieel-technische en cognitieve factoren<sup>11</sup>. De ingenieurs waren toen heer en meester en konden hun gang gaan. Zij legden irrigatiewerken aan met gebruikmaking van hun wetenschappelijke methode. Die kwam tot uitdrukking in voorbereidend onderzoek, het opzetten van volledige projecten en een algemeen irrigatieplan. De ingenieursbemoediging met irrigatie leek een autonome ontwikkelingsgang door te maken. De praktijk bleef daarbij maatgevend: de ontwikkeling was niet zozeer het gevolg van nieuwe ontdekkingen in de wetenschap, maar van nieuwe ervaringen, empirische kennis dus. Het blijft hiermee echter een interne techniekgeschiedenis. De Pemaliwerken vormen een illustratie. Het begin hiervan ligt in onderzoek en ontwerp, in de eerste plaats van een stuw en later van een heel systeem, waarbij geanticipeerd werd op de noodzakelijke beheersvoorzieningen.

Maar dit alles gebeurde wel binnen zekere politieke randvoorwaarden, die waren ontstaan en ook weer konden verdwijnen! Nadat BOW al in 1854 opgericht was, machtigde het gouvernement de ingenieurs pas dertig jaar later hun eigen weg te volgen. Maar zij konden toen wel meteen een goede start maken, getuige de oprichting van de Irrigatiebrigade. Voor de uitvoering van het Algemeen Irrigatieplan kregen ingenieurs vervolgens de benodigde financiële middelen toegezegd. De aanleg van werken maakte de behoefte aan waterregelingen los en introductie hiervan was ook mogelijk, zeker toen irrigatie-afdelingen,

---

<sup>11</sup> Materieel-technische factoren heb ik in strikte zin niet echt waargenomen, alleen in combinatie met cognitieve. De ontwikkeling van de Sampeanstuw b v ., is een opeenvolging van technische ingrepen en natuurlijke verwoestingen. Deze geschiedenis, typerend voor hoe de moderne irrigatie van de grond kwam, lijkt een schoolvoorbeeld van een "materialistisch" ontwikkelingsproces. De bouw van de stuw past ook goed bij de traditionele techniekgeschiedenis: het is het verhaal van een strijd met een weerbarstige natuur, met een technische eindoverwinning en daarmee voorspoed voor streek en volk. De betrokken ingenieurs opereerden in moeilijke omstandigheden en kregen daardoor de signatuur van helden. De ontwikkeling kan echter evenzeer gezien worden als een proces van toepassing van technisch-wetenschappelijke inzichten en de verbetering daarvan langs empirische weg.

een andere tegemoetkoming aan de ingenieurs, realiteit werden. De Indische regering kwam echter spoedig met een randvoorwaarde: projecten moesten aantoonbaar rendabel zijn. BB-ambtenaren, die in 1885 bakzeil moesten halen maar overigens wel betrokken bleven bij het beheer, ondergingen enige rehabilitatie toen zij een stem kregen in de ruim een decennium later opgerichte Rentabiliteitscommissie. De economische eis bleek niet overbodig toen zich rond de eeuwwisseling de (ingenieurs)ramp van de Solowerken voltrok. Voorlopig kwam aan alle pretenties van de ingenieurs een eind. De ingenieurs gingen zwaar in de verdediging, maar konden niet voorkomen dat er twijfel rees over hun kennis en kunde, zelfs in eigen kring. De gunstige voorwaarden van staatswege voor de aanleg van moderne irrigatiewerken werden min of meer opgeschort. Nieuwe grote projecten waren voorlopig uit den boze. Bestuursambtenaren konden hun betrokkenheid bij de irrigatiezorg consolideren. Zij werden partner in een driehoeksoverleg ten aanzien van het beheer.

Het belang van sociale (in dit geval politieke) factoren blijkt goed bij de Solowerken. Toen het de verkeerde kant uitging met dit reusachtige project, greep het gouvernement (in opdracht van de Nederlandse regering) in. Onder de Ethische Politiek, waarmee Indie de twintigste eeuw inging, werd bevordering van de bevolkingslandbouw troef. Hierbij pasten kleine werken die aansloten bij bestaande irrigatiesystemen. In de Solovallei betekende dat onder meer verbetering van de wadukbevoeding. Maar bij de Solowerken zijn eveneens materiele en cognitieve factoren zichtbaar. Rond 1900 ontbrak de benodigde kennis in landbouwkundig opzicht, was de stand van het beheer limiterend en was bovendien, zoals vooral later bleek, de technische kennis onder de maat. Toen het gouvernement een kwart eeuw later nogmaals om advies over het grote plan vroeg, bekrachtigde dit de inmiddels gevolgde koers. Was het ingenieursadvies toen anders uitgevallen, dan had het plaatselijke ontwikkelingsproces vermoedelijk een andere loop genomen. Wat bij de Solowerken rond 1900 waarneembaar is, zien we tevens in het algemeen: bij het onderzoeken van de maatschappelijke behoefte (in het welvaartsonderzoek) en het daar (onder het ethische beleid) ruimhartig op inspelen spreekt duidelijk de sociale context.

Achter de ontwikkeling van de moderne irrigatie staken dus zowel materieel-technische en cognitieve factoren als sociale. Deze factoren waren niet alleen onafhankelijk van elkaar van invloed, maar vertoonden eveneens interactie. Dat kunnen we laten zien aan de hand van het optreden van verschillende actoren (groepen en instituties) en socio-technische systeemvorming.

Bij de bouw van de stuw in de Sampean bijvoorbeeld, is dit goed zichtbaar. Moderne irrigatiewerken waren in de eerste helft van de vorige eeuw een novum. De wereld van het Javaanse platteland werd in die tijd beheerst door traditionele irrigatie en BB-ambtenaren. Moderne irrigatiewerken waren voor ingenieurs noodzaak, maar voor bestuursambtenaren vaak luxe. De ontwikkeling van de irrigatievoorzieningen in het Sampeangebied toont hun beider invloed. Eerst kwamen er dammen van ingenieursmakelij, vervolgens namen de bestuursambtenaren het met behulp van Javaanse kennis over, uiteindelijk ontwikkelde zich een moderne werk dat standhield. De invloed van verschillende groepen was echter bij alle projecten aanwezig, zelfs bij de Pemaliwerken, al moeten we daar dan de focus vooral richten op het beheer, waar naast ingenieurs BB-ambtenaren bemoeienis mee hadden. Het duidelijkst is het bij de Solowerken, ook na de stopzetting, waarbij ingenieurs bovendien verschijnen in tegenover elkaar staande groepen of organisaties: de Indische Waterstaat met De Meyier tegenover de ingenieurswereld van het KIVI.

De invloed van groepen is ook evident als we de aandacht richten op de ontwikkeling van de moderne irrigatie in het algemeen. In de periode tot 1885 woedde een strijd tussen ingenieurs en bestuursambtenaren. Dat leidde uiteindelijk na de nodige ups and downs tot het

reglement van 1885 Dat gaf ingenieurs tijdelijk een groot overwicht Aandacht voor landbouwverbetering bracht na 1900 een nieuwe categorie specialisten met zich mee de landbouwdeskundigen Deze hadden evenals de bestuursambtenaren daarvoor sympathie voor de Javaanse irrigatie Tegelijkertijd kregen de bestuursambtenaren, die al weer meer invloed hadden gekregen middels hun lidmaatschap van de Rentabiliteitscommissie, een grotere vinger in de pap bij het beheer Door de matigende invloed die deze andere groepen hadden op de technische ambities van de ingenieurs en door de samenwerking uiteindelijk van alle betrokkenen (ingenieurs, bestuursambtenaren en landbouwdeskundigen) voor het goede doel van verbeterde bevoeding, kon de moderne irrigatie zich verder ontwikkelen, zij het anders dan puur door ingenieurs gewild In de loop van de geschiedenis raakten dus steeds meer groepen betrokken bij de irrigatie-ontwikkeling ingenieurs, bestuursambtenaren en suikerfabrikanten waren er van het begin af aan bij, landbouwconsulenten volgden later Maar daar bleef het niet bij Er ontwikkelden zich allerlei voor irrigatie-activiteiten relevante instituties zoals technische hogescholen, laboratoria en ingenieursverenigingen De waterstaatszorg kreeg er met de provinciale diensten drie instituties bij De casussen laten verder de toenemende betrokkenheid zien van aannemers, leveranciers en van de bevolking

In het begin bestonden moderne irrigatievoorzieningen naast Javaanse Met beide soorten werken waren verschillende groepen verbonden en deze complexen (inclusief de betrokken technische benaderingen) vormden socio-technische systemen Dit gaf de strijd over irrigatiebemoeienis een sociaal of maatschappelijk aspect en de concurrentie tussen de systemen een relatief duurzaam karakter Het systeem van de moderne irrigatie was daarbij echter aan de winnende hand De mislukking van de Solowerken leek roet in het eten te gooien Maar inmiddels omvatte het netwerk rond moderne irrigatie (groepen) bestuursambtenaren die hun relatie met de traditionele irrigatie hadden opgegeven Ingenieurs sloten daarbij ook coalities met gelijkgestemden bij het BB In het algemeen bleek de positie van de ingenieurs betrekkelijk onaantastbaar, hoewel bestuursambtenaren en de nieuwe groep van landbouwdeskundigen de gelegenheid kregen tot bijsturing Met alle groepen en instituties die in de loop van de tijd bij de ontwikkeling van de moderne irrigatie naar voren kwamen en zich ermee verbonden, kreeg het systeem van de moderne irrigatie steeds meer "massa" Hierdoor nam de irrigatie-ontwikkeling meer en meer autonome trekken aan (de ontwikkeling kreeg "momentum") en werd op den duur onstuitbaar, ook bij economische problemen Zo liepen de irrigatie-activiteiten in de jaren dertig gewoon door, zij het met een aangepast budget

### **Modernisering van irrigatie en staat**

In de koloniale en postkoloniale Indonesieliteratuur is bij de ontwikkeling van de moderne irrigatie op Java aandacht voor het belang van het beleid (voedselpolitiek en exploitatiebeleid) en Waterstaat als uitvoeringsorganisatie Headrick (1988) wees tevens op de noodzaak van een sterke staat Er is echter in al deze literatuur (met uitzondering van Van Doorn 1994a, zie onder) weinig aandacht voor de ontwikkeling van het bestuursapparaat in relatie met de ontwikkeling van de moderne irrigatie (Zie hoofdstuk 2) Mijn studie doet dat wel en de resultaten volgen hieronder

Het moderniseringsproces van de Indische staat is in hoofdstuk 2 onderverdeeld in drie fasen We kunnen deze als volgt typeren

1 De vroegkoloniale staat, waarbij de staat in opdracht van het moederland een exploitatief beleid voert (cultuurstelsel) en een eenvoudig bestuursapparaat ontwikkelt (BB dominant)

2. De moderniserende staat, die het particuliere initiatief de kans geeft en dit met infrastructurele werken ondersteunt en tevens een welvaartsbeleid ontwikkelt ten behoeve van de bevolking (liberalisering en Ethische Politiek). Voor suiker en rijst worden irrigatiewerken aangelegd. Het bestuursapparaat wordt uitgebreid en gedifferentieerd (algemene departementen van bestuur, waaronder BOW)

3. De moderne staat, die zich ten opzichte van het moederland een zekere autonomie heeft verworven en de bevolking betreft bij het bestuur (democratisering, bijvoorbeeld de Volksraad).

In de ontwikkeling van de moderne irrigatie was het optreden van BOW cruciaal. De positie van BOW en daarmee zijn mogelijkheden om irrigatiewerken tot stand te brengen (en via technisch beheer in stand te houden) verbeterden gaandeweg. Dat geschiedde onder invloed van een tweetal factoren. De eerste was het (liberaliserings)beleid van de Indische (en Nederlandse) regering, dat ook aanleiding had gegeven tot oprichting van de waterstaatsdienst. Het streven van de betrokken ingenieurs naar macht en erkenning was de tweede factor. In Indië was BOW dé organisatie waarbij zich de strijd van de ingenieurs voor emancipatie afspeelde en, meer in het algemeen, in samenhang waarmee zij zich in hun professionaliseringsstreven konden manifesteren. Waterstaat kan gezien worden als "bemiddelaar" tussen staat en techniek. Enerzijds was de dienst een onderdeel en representant van de staat, waarbij ingenieurs uitvoerende werk deden. Anderzijds was diezelfde dienst verantwoordelijk voor irrigatie-ontwikkeling; Waterstaat was, anders geformuleerd, een van de instrumenten waarmee ingenieurs irrigatiewerken aanlegden.<sup>12</sup>

De ontwikkeling van de moderne irrigatie past qua periodisering goed bij het proces van staatsvorming. *Tabel 11.3* laat dat zien. Daarbij zijn ook de cases en Waterstaat betrokken. In het kader van het moderniseringsproces van staat en techniek op Java zouden we de ontwikkeling van de moderne irrigatie kunnen laten aanvangen met de aanleg van hele irrigatiesystemen (rond 1885). De moderne irrigatiewerken, die ingenieurs in de voorafgaande periode aanlegden, zouden we dan eventueel pre-modern of semi-modern kunnen noemen, produkten van "piecemeal engineering". Dit sluit aan bij de terminologie van Brouwer (1991: 48), hoewel hij in dit verband spreekt van "semi-technische irrigatiesystemen" (zie hoofdstuk 2).

---

<sup>12</sup> BOW zou dus als een "externe" en ook als een "interne" factor in de irrigatie-ontwikkeling kunnen worden beschouwd (resp. een onderdeel van de staat en een hulpmiddel bij de aanleg van irrigatiewerken). Dit geeft tevens aan tot welke begripsverwarring het onderscheid intern/extern kan leiden. Deze onduidelijkheid bevestigt de in hoofdstuk 2 vermelde kritiek op de betrokken benaderingen van techniekontwikkeling. Ik betoogde daar dat techniekontwikkeling geen autonoom proces is en evenmin plaatsvindt zonder maatschappelijke invloed. Techniek is mensenwerk en technici laten zich leiden door allerlei overwegingen. Bij de ontwikkeling van de moderne irrigatie ging het om ingenieurs in staatsdienst die de opdrachten uitvoerden van hun werkgever, maar die tevens (deels) in het kader van hun streven naar professionalisering zoveel mogelijk irrigatiewerken wilden aanleggen, daarbij hun wetenschappelijke benadering wensten te gebruiken en sociaal omhoog wilden komen.

**Tabel 11.3 Staatsvorming en irrigatie-ontwikkeling op koloniaal Java**

<b>Traditionele koloniale staat 1816 - ±1885</b>  + 1830-1870 cultuurstelsel bestuursdifferentiatie, met in + 1854 takken van bestuur + 1866 departementen	<b>Ondergeschikte Waterstaat</b>  + 1850 hongersnood Demak  + 1854 oprichting + 1866 departement	<b>Hoofdwerken</b>  + Sampeanwerken = 1830-1873 eerste moderne werk en tijdelijke dammen = 1871-1887 moderne voorzieningen = 1887-1906 detailbevloeiing
<b>Overgangperiode ±1885 - ±1920</b>  + 1870-1901 vrijhandel- imperialisme  + 1901 Ethische Politiek + verdere bestuursdifferentiatie, met in 1907 Landbouw + decentralisatie, met raden + democratisering, met in 1917 Volksraad	<b>Zelfstandige Waterstaat, later ingebed</b>  + 1885 gunstig reglement, met Irrigatiebrigade + 1889 irrigatie afdelingen + 1890 Algemeen Irrigatieplan + 1897 Rentabiliteitscom- missie  + raden krijgen waterstaatsbemoeienis	<b>Eerste projecten</b>  + Pemaliwerken = 1889 plan voor stuw (Van Kol) = 1893-1897 stuw = 1896-1903 uitvoering algemeen plan (Lamminga) = 1905-1910 beheer  + Solowerken = 1881-1893 plan Pierson = 1893-1898 uitvoering = 1903 stopzetting = 1917 waduk Prijetan
<b>Moderne koloniale staat ±1920 - 1942</b>  + 1925 Indische staatsregeling + 1929 e v provincies + v a 1929 crisisbeheer	<b>Centraal BOW en decentrale provinciale Waterstaat</b>  + 1929 e v provinciale Waterstaat + 1936 Algemeen Waterreglement, met cultuurplannen	<b>Normaalprojecten</b>  + Tangerangwerken, met = 1916-1920 voorbereiding = 1926-1936 uitvoering hoofdwerken

## Strijd in de staat

Binnen het proces van Indische staatsvorming speelde zich de strijd af tussen waterstaatsingenieurs en BB-ambtenaren. We kunnen dit proces opvatten als een arena waarin de verschillende betrokken groepen (of diensten in dit verband), al naar gelang hun belangen, strijd leverden om de bemoeienis met irrigatie. Daarbij was aanvankelijk de totstandkoming van een zelfstandige Waterstaat de inzet.

Het staatsvormingsproces in Indië valt in belangrijke mate samen met de ontwikkeling van het Binnenlands Bestuur. Bij het ontstaan van de koloniale staat was er een bestuursstelsel met de gouverneur-generaal aan het hoofd en de residenten als een soort onderkoningen. De geschiedenis van de koloniale staat was verder een proces van opbouw van een centraal bestuursapparaat, inclusief de vorming van gespecialiseerde vakdepartementen. Later vond decentralisatie plaats in provincies. Het BB, aanvankelijk een zelfstandige bestuursdienst, verloor daarbij meer en meer zijn machtige positie. Dat het op centraal niveau een van de takken en later departementen van bestuur werd, deed hier niets aan af. Het BB werd hierdoor min of meer ingelijfd in de opkomende centrale bestuursbureaucratie en raakte ook als lijndepartement te midden van een zich ontplooiende technocratie in een ondergeschikte positie. (Zie Van den Doel 1994 en Van Doorn 1994a, zie ook Van Doorn 1982)

De ontwikkeling van de moderne irrigatie laat de ontmanteling van het BB tegenover het opkomende BOW goed zien. In de vroegkoloniale maatschappij waren de bestuursambtenaren de baas; zij bepaalden wat er gebeurde. Ingenieurs waren nieuwkomers. Zij trachtten hun positie te verbeteren en probeerden daarbij de status quo te veranderen. De BB-ambtenaren waren echter lange tijd in een positie om zich de naar emancipatie strevende ingenieurs van het lijf te houden. Dat veranderde echter en uiteindelijk trokken de technici aan het langste eind. Deze veranderende posities waren het gevolg van het proces waarin zich een liberale koloniale staat ontwikkelde. Toen de ingenieurs hun verworven vrijheid gebruikten voor een kostenverslindend prestige-project, traden de autoriteiten op, zonder de ingenieurs overigens al te zeer in hun macht te beknotten. Landbouwkundigen verschenen op het staatstoneel, ter verdere opluistering van de technocratie. Samen met deze nieuwe specialisten vormden de ingenieurs en de bestuursambtenaren uiteindelijk een (monster)verbond. Dit paste ook weer goed in de ontwikkeling die het moderne staatsapparaat onder invloed van het ethische beleid onderging.

Opkomst van de ingenieurs en neergang van de bestuursambtenaren gingen dus hand in hand. Ook toen de strijd tussen het BB en BOW beslecht was, bleven de relaties tussen beide instituties van belang voor het verloop van de ontwikkeling van de moderne irrigatie. In *tabel 11.4* zijn de verhoudingen tussen BOW en het BB in het geval van de vier bestudeerde irrigatiewerken en hun context gekenschetst.

De strijd tussen het BB en BOW vond ook plaats in beelden. Tegenover het gemors van de ingenieurs, hielden bestuursambtenaren de hele negentiende eeuw vol dat de Javaanse boeren goede, zo niet uitstekende waterbouwkundigen waren. Voor ingenieurs waren moderne irrigatiewerken dan ook noodzaak, voor BB-ambtenaren vaak luxe. Deze studie ondersteunt het belang van de ideologische component in sociale strijd, zoals wel verwoord door Dickson (1981: 191-192, zie ook hoofdstuk 2).

not only does technology function politically in a material sense to promote the interests of a dominant social class by maintaining a particular form of social organization, it also, I suggest, functions politically in a symbolic sense, in that the



**Tabel 11.4 De verhouding tussen ingenieurs en bestuursambtenaren bij de vier casussen en hun context<sup>13</sup>**

	Positie BOW- ingenieurs t o v BB	Positie BB- ambtenaren t o v BOW	Verhoudingen BOW- BB
Sampeanstuw	ondergeschikt	dominant	strijd
Pemaliwerken	autonoom bij de aanleg van werken, dominant in het beheer	betrokken bij beheer en rentabiliteitsbe- paling	samenwerking
Solovalleiwerken	in discussie	als boven, met enig herstel door het grote belang van beheer en rente	coöperatieve, maar ook antagonistische elementen
Tangerangwerken	dominant	als boven per saldo onderge- schikt	samenwerking

### Interactie van staat en techniek

We kunnen de rol van de Indische staat in de irrigatie-ontwikkeling op Java in de opeenvolgende perioden van het staatsvormingsproces als volgt typeren

1 De vroegkoloniale staat was qua beleid en bestuursinrichting voorzichtig voorwaardenscheppend. In het algemeen stond het gouvernement de aanleg van moderne irrigatiewerken toe, terwijl het BB vaak het initiatief nam. Er kwam een speciale dienst voor irrigatievoorzieningen. Remmend was de geringe speelruimte die de ingenieurs kregen.

2 In de overgangperiode waren van staatswege in de eerste instantie alle voorwaarden daar voor de ontwikkeling van moderne irrigatie. Dit veranderde na de eeuwwisseling toen een breder kader ontstond voor irrigatie-ontwikkeling. De staat bevorderde deze ontwikkeling nog steeds, maar deed dat niet meer alleen met ingenieurs. Het gouvernement liet ingenieurs samenwerken met bestuursambtenaren en landbouwdeskundigen. Dat de Indische regering niet alleen sturend was bij bestuursprocessen, maar tevens in technische zin blijkt goed bij de discussie over een grootschalige versus een kleinschalige irrigatie-aanpak. In 1885 gaf de regering de ingenieurs vrij baan, maar wel met de aantekening dat verbetering van bestaande irrigatie prioriteit moest krijgen. De ingenieurs laptten dit met het Algemeen Irrigatieplan aan hun laars. De Solowerken waren een keerpunt. het gouvernement maakte toen korte metten

<sup>13</sup> Eerlijkheidshalve vermeld ik dat ik niet voor elk hokje even harde informatie heb. Sommige hokjes zijn ingevuld op basis van een educated guess.

met de grootschalige aanpak. Kleine werken, ook met betrekking tot reservoirbevoeding, werden gangbaar. Later liet de regering de teugels weer vieren, maar toen had zij zich er via andere betrokkenen van verzekerd dat de ontwikkeling in de juiste richting ging. Bij het beheer van irrigatiesystemen was de invloed van het gouvernement eveneens zichtbaar. In de discussie "absoluut" (op basis van de waterbehoeften van het gewas, ingenieurs regelen hierbij de watertoevoer) - "proportioneel" (naar de grootte van de te bevoeden gebieden, de boeren verdelen hierbij het water in het eindvak zelf), waarbij ingenieurs en BB-ambtenaren verdeeld waren, ondersteunde het de oplossing die de (meeste) ingenieurs voorstonden absoluut dus.

3 De moderne koloniale staat maakte veel werk van irrigatieontwikkeling, voorzover de economische omstandigheden dat toelieten tenminste. De irrigatiebemoeienis bleef in handen van deskundigen, waarbij de ingenieurs inmiddels voldoende kennis hadden opgebouwd om niet in (al te grote) misstappen te vervallen. Een extra stimulans was de oprichting van laboratoria. Er was nog wel discussie over het beheer (over toepassing van de Balinese subak), maar de Indische regering hoefde haar invloed niet aan te wenden omdat de ingenieurs zelf voet bij stuk hielden, hetgeen paste bij de bedilzucht die de regering onder invloed van economische en politieke problemen aan de dag legde.

Omgekeerd was de irrigatieontwikkeling duidelijk van invloed op het proces van staatsvorming. Per periode en toegespitst op de bijdrage van de ingenieurs laat deze invloed zich als volgt omschrijven.

1 In de eerste periode hielpen de ingenieurs het gouvernement en het BB bij de exploitatie en het handhaven van rust en orde. Zij namen de strijd op met de dominante bestuursambtenaren en droegen zo bij aan hun machtsverlies. De ingenieurs brachten zo mede het moderniseringsproces van de staat op gang.

2 Het gouvernement stelde in de overgangsfase van de traditionele naar de moderne staat de ingenieurs in de gelegenheid de particuliere industrie infrastructuur te ondersteunen en tevens vooruit te lopen op en de weg te plaveien voor de Ethische Politiek. Dit leidde tot een débâcle en toen het nieuwe beleid echt begon, stonden de ingenieurs met lege handen. De Indische regering nam echter in haar ethische beleid en de bijbehorende moderniseringsmissie evengoed hun ideologie over. Vooral toen de vertrouwenscrisis rond de moderne irrigatie voorbij was, leverden de ingenieurs een belangrijke bijdrage aan de uitvoering van het regeringsbeleid.

3 In de laatste periode zette de Indische regering haar moderniseringsbeleid voort en bleef daarbij steunen op de ingenieurs. Een extra reden voor dit beleid vormde de politieke onrust waarmee de moderne koloniale staat te kampen kreeg. De technici waren hierbij nog op een andere manier behulpzaam: zij hielpen de regering op het gebied van het waterbeheer haar greep op de bevolking te verstrakken.

De moderniseringsmissie, zoals die tot uitdrukking kwam in de Ethische Politiek, paste bij de (zich ontwikkelende) moderne koloniale staat, zoals ook de moderne irrigatietechniek daarbij paste. Dit kwam al naar voren in hoofdstuk 2. Mijn studie bevestigt de stelling van Adas, die aangeeft (1989: 203-204) dat de kleine aantallen Europeanen die gekoloniseerde gebieden regeerden, dit deden met hun "superieure technologie", ook omdat deze hen verzekerde dat "they had the 'right', even the 'duty', to police, arbitrate disputes, demand tribute, and insist on deference". In hoofdstuk 2 werd tevens Dove (1985) aangehaald, die de idealisering van de natte rijstbouw in het kader van de Javaanse (pre)koloniale staatsvorming liet zien. Zijn conclusie was dat landbouwontwikkeling gezien moet worden "not as a valuefree process, but as a process carried out by and for specific actors - whether these be governments or peasants" (p. 33). Zonder zijn analyse van de

productiviteit van de traditionele landbouw versus de natte rijstbouw toe te passen op de Javaanse en de moderne irrigatie (dat zou interessant zijn, maar hiervoor ontbreken mij de gegevens) kan ik voor de irrigatie-ontwikkeling op koloniaal Java wel zijn conclusie overnemen: dit was evenmin een waardevrije ontwikkeling, maar een proces door en in het belang van actoren. Anders dan bij Dove, waren mijn actoren hier, behalve het gouvernement, de ingenieurs en de bestuursambtenaren.<sup>14</sup>

### Emancipatie?

De begrippen groep, netwerk en systeem kunnen gebruikt worden bij het blootleggen van interactieprocessen, maar het probleem hierbij en van de nieuwe sociaal-constructivistische benaderingen van techniekontwikkeling in het algemeen is, dat een duidelijke richting in het proces van techniekontwikkeling ontbreekt. Via een achterdeur verschijnt in deze benaderingen om deze reden dan toch weer de visie op ontwikkeling van techniek als een autonoom proces, ook al betogen de sociaal-constructivisten dat het daarbij zou gaan om schijnbare autonomie. Mensen en groepen handelen, als uitkomst daarvan ontstaan netwerken en uiteindelijk een systeem en dit laatste gaat vervolgens zijn eigen gang. (Cf. Winner 1993, zie ook hoofdstuk 2). Een alternatief is wel ontleend aan het moderniseringsconcept, maar als we dit uitsluitend als beschrijvend begrip gebruiken, zoals in deze studie gebeurd is, dan blijft het proces dat we ermee benoemen en bedoelen zelf onverklaard (cf. Lintsen 1992-1995).

Ik kan het probleem van het verband tussen individuele handelingen, groepsacties en macro-sociologische processen in deze studie niet oplossen, maar heb in het geval van de ontwikkeling van de moderne irrigatie op koloniaal Java enige duidelijkheid gecreeerd aan de hand van het proces van Indische staatsvorming. Om dit nader te duiden, kunnen we een parallel trekken met de opvattingen van de socioloog Elias. Hij (1971) ziet de samenleving in termen van een zich ontwikkelende "configuratie" (of "figuratie") van handelende mensen (en groepen), die elk op zich geen invloed hebben op de richting die het geheel uitgaat. Elias (1970) ziet wel een richting: het civilisatieproces, maar hoe dit proces het resultaat is van de (inter)acties van mensen blijft onduidelijk. Elias (1972) geeft echter met "processen van staatsvorming" een belangrijk tussenniveau aan. Staatsvorming verschijnt zo als een aanknopingspunt voor de aaneenvlechting van microhandelingen en macroprocessen. Het proces van staatsvorming bleek ook in de koloniale context een essentieel tussenniveau, tussen de macroprocessen van de zich moderniserende samenleving aan de ene kant en de ploeterende en strijdende ingenieurs op microniveau aan de andere kant.

Irrigatie-ontwikkeling, staatsvorming en de waterstaatsvorming zijn drie processen met duidelijke elementen van emancipatie (à la Wertheim, zie hoofdstuk 2 en het openingscitaat van dit hoofdstuk), maar mijn empirische materiaal geeft aanleiding tot een genuanceerde

---

<sup>14</sup> Ook Headrick (1988: 171) onderkent het ideologische belang van irrigatie. "Enlightened despots have always favored public works as monuments to their wealth, public spirit, and administrative prowess. Wherever geography allowed it, great canals and irrigation projects have been triply tempting to such despots as evidence of their power over the forces of nature, as sources of revenue, and as means of turning large numbers of peasants into loyal dependent subjects". Zie voor het belang van ideologie bij grote waterwerken in Amerika Steinberg (1993) (cf. Hargrove 1994). Een ander ideologisch aspect van de irrigatiebemoediging was het (impliciete) geloof dat men met de moderne systemen van bevoeding en beheer orde creëerde in de chaos: permanente werken vervingen tijdelijke, technisch waterbeheer geschiedde volgens ordelijke principes (denk aan b.v. het golvinganstelsel) (cf. Breman 1980)

visie in dit opzicht De vervaardiging van de stuw in de Sampean draagt het karakter van een emancipatiestrijd waarin mensen ernaar streven hun lot te verbeteren door de natuur naar hun hand te zetten (in dit geval het water te beheersen) en daarin, ten langen leste, ook slagen Dat geldt evenzeer voor de Pemali- en de Tangerangwerken beide werken tonen de menselijke triomf over de natuur De Solowerken waren echter een rivier te ver en ondersteunen het woord van Francis Bacon *non nisi parendo vincitur*, de natuur kan alleen veroverd worden door je aan haar te onderwerpen

De opkomst van de moderne koloniale staat kan vanuit het standpunt van de bevolking gezien worden als een proces van emancipatie De koloniale autoriteiten trokken zich het belang van de bevolking steeds meer aan en ontwikkelde een welvaartsbeleid, inclusief een beleid om de bevolking meer bij besluitvormingsprocessen te betrekken Nederland leidde Indie zo ongewild naar de onafhankelijkheid, het logische vervolg van het proces van staatsvorming tot dan toe Vanuit het perspectief van de bevolking (of de elite daarvan) was nationale zelfstandigheid de bekroning van het staatsvormingsproces, voor de koloniale machthebbers was het echter zuur en aanleiding voor ideeën van onheil ('Indie verloren, ramspoed geboren', Wesseling 1988, cf. echter Baudet en Fennema 1983) In het emancipatieproces van de koloniale ingenieurs was de verzelfstandiging van BOW een mijlpaal Ingenieurs droegen bij aan en profiteerden van de opkomst van een technocratische bestuur De verliezende partij daarbij waren de bestuursambtenaren Zij zagen hun irrigatietaken slinken en hun macht bij irrigatiezaken tanen De BB-ambtenaren hadden er ook in het algemeen mee te maken dat hun rol kleiner werd en hun machtspositie verslechterde Emancipatie van waterstaatsingenieurs en andere deskundigen ging gepaard met een omgekeerd proces bij de BB-mensen We zagen echter dat het leed voor hen op irrigatiegebied beperkt bleef zij bleven betrokken bij het beheer en via bemoeienis met de rentabiliteit van werken tevens bij de aanleg van systemen De Solowerken deden de ingenieurs geen goed, maar hun professionaliseringsproces had toen voldoende momentum om door te gaan

## **Slotbeschouwing**

Honderd jaar nadat de Indische staat met het sturen van een ingenieur naar het Sampeangebied een eerste schrede zette op het pad van de totstandbrenging van moderne bevoeiing, kwam de beweegbare stuw te Pasar Baru gereed Irrigatie-ingenieurs ontwierpen de stuw en de overige werken in de Tangerangse vlakte in een tijd (1916-1920) waarin de Ethische Politiek, die de belangen van de Indische bevolking boven koloniaal gewin stelde, een hoogtepunt bereikte Een optimistisch geloof in maatschappelijke vooruitgang en in de maakbaarheid van de samenleving vormden belangrijke elementen van de achterliggende filosofie van deze politiek In deze filosofie, geïnspireerd op het denken van ingenieurs over techniek en vooruitgang, lag een groot vertrouwen in de moderne technologie besloten Een en ander kwam tot uitdrukking in de moderniseringsmissie de koloniale staat meende de plicht te hebben de Indische bevolking te laten delen in de zegeningen van de westerse technologie en cultuur Uitbreiding van moderne bevoeiingsvoorzieningen was een hoeksteen van beleid en de hiervoor beschikbaar gestelde financiële middelen vloeiden rijkelijk Behalve goede bedoelingen en stijgende uitgaven, was er tevens een krachtig staatsapparaat, hecht georganiseerd en met gespecialiseerde welvaartsdiensten, waaronder BOW en de provinciale waterstaatsdiensten De projecten werden ontworpen en uitgevoerd door goed opgeleide en door ontwikkelde beroepsorganisaties ondersteunde ingenieurs Zeker de jongere generatie

had op de Technische Hogeschool Delft kennisgemaakt met de Indische waterbouwkunde, waarin jaren van proefondervindelijke kennis in wetenschappelijke vorm was gecondenseerd

De technische aspiraties en potenties van de Indische staat overstegen de nood der tijden veroorzaakt door eerst een recessie en later een crisis in de wereld-economie. De ingenieurs kregen groen licht voor de Tangerangwerken, ook al was dat na enig uitstel en onderging hun werk enige vertraging. De stuw in de Cisadane, inclusief het belendende sluizencomplex, werd in 1936 feestelijk in gebruik genomen. Afgezien van de economische problemen waren de omstandigheden voor de aanleg van moderne irrigatiewerken sinds de tijd waarin de werken werden voorbereid verder verbeterd. Bij de Sewansluizen was gebruik gemaakt van laboratoriumproeven. Deze waren het nieuwste van het nieuwste en juist in 1936 kon tevens het belangrijke Waterloopkundig Laboratorium van het Departement van Verkeer en Waterstaat (bij de Technische Hogeschool Bandung) geopend worden. Ook de vernuftige Romijnschuif, die bij de detailbevoeding van de Tangerangwerken toepassing vond, was het produkt van laboratoriumonderzoek. De genoemde hogeschool zorgde er verder voor dat de Delftse ingenieurs Indische collega's hadden gekregen.

Ten tijde van het ontwerp en de uitvoering van de Tangerangwerken, een van de vele bevoeiingsprojecten die toen in Indie voltooid of nog onder handen waren, waren, met andere woorden, de omstandigheden voor de aanleg van moderne bevoeiingswerken gunstig. Er was een behoefte bij volk en staat (welvaartsontwikkeling), een op irrigatie-ontwikkeling gericht beleid (Ethische Politiek), een krachtig bestuursapparaat, er waren professionele uitvoeringsorganisaties voor irrigatiewerken (BOW en de provinciale Waterstaat), erkende deskundigen (irrigatie-ingenieurs) en, last but not least, er was de nodige ideologische ondersteuning (vooruitgangsgeloof op basis van moderne technologie).

Dat was honderd jaar daarvoor wel anders. Een behoefte aan bevoeiingswerken was er wel, voor de suikercultuur, maar in alleen beperkte zin (voor een enkel hoofdwerk). Exploitatie was troef, een duidelijk bevoeiingsbeleid ontbrak, evenals een professionele organisatie. Moderne irrigatiewerken werden, als ze al ondernomen werden, doorgaans uitgevoerd op initiatief het machtige BB. De bestuursambtenaren waren gerechtigd en genegen om zelf irrigatiewerken aan te leggen. Er was (voor de ingenieurs) wel een reservoir van waterbouwkundige kennis, maar deze was echter weinig specifiek. De technici hadden overigens geen civieltechnische opleiding, hoogstens een militaire. Een groot vertrouwen in de moderne aanpak was er bij de machthebbers, anders dan bij de ingenieurs uiteraard, ook niet. De Javaanse bevoeding voldeed, was de gedachte (en dat was niet geheel ten onrechte). De omstandigheden waren toen dus veel ongunstiger voor de aanleg van moderne bevoeiingswerken. Ik kan het niet laten nog eens een koloniale sfeertekening te reproduceren, waarin een vakgenoot ons de kommer en kwel van de eerste technici, ook in persoonlijk opzicht, schetst.

De ingenieurs van voor 50 jaren, met hun gebrekkige opleiding voor een loopbaan in de tropen, met hun geringe kennis van Indische toestanden, hebben in Indie gearbeid onder voorwaarden, die zij destijds als dood-gewoon beschouwden, doch die thans schier ongelooflijk schijnen. Door een onafgebroken, langdurig verblijf in de tropen in de laatste periode dikwijls overwerkt en dood-vermoeid, misten zij, tengevolge van de gebrekkige communicatiemiddelen, meestal de gelegenheid voor een kort verblijf in hogere streken. Die gebrekkige communicatiemiddelen waren dikwijls fnuikend voor de vlotte uitvoering van werken, men wachtte soms vele maanden op bestelde materialen. Zij werkten met de, naar moderne opvatting, gebrekkige hulpmiddelen der toenmalige techniek (Van Sandick 1929: 269).

Geleidelijk aan verbeterden de voorwaarden voor de aanleg van moderne irrigatiewerken dus en kon zich een ontwikkeling voordoen van pionierswerken, via toonaangevende voorbeelden en mislukkingen, naar serieprojecten. De technici, die ooit door de bestuurders het binnenland ingestuurd werden, met weinig meer dan bakstenen als hulpmiddel, waren aan het eind van de koloniale periode respectabele monumentenbouwers.

En zo leverden irrigatie-ingenieurs een substantiele bijdrage aan het moderniseringsproces van Indie. Deze bijdrage had een relatief vroeg begin 1885. Maar toen de Indische staat met de Ethische Politiek Indie in zijn geheel het moderne tijdperk in wilde loodsen, maakten de ingenieurs een inzinking door. De stopgezette Solowerken hadden hen de das om gedaan. Een kleinschalige aanpak was alles wat restte. Dat bleek echter maar van tijdelijke aard te zijn, nadat de nodige maatregelen waren getroffen om herhaling te voorkomen (het BB en Landbouw erbij), werd de draad die begon bij de vroege en late pioniers van losse en hele werken, inclusief de "grote ingenieur" Lamminga, weer opgepakt. Op een nieuwe leest geschoeid, maakte de ingenieursbemoeyenis met bevoeling uiteindelijk een hausse door. Van pioniersarbeid of het balanceren op het scherp van de snede, waarbij een slecht project een ramp was en een goed project een voorbeeld werd, ontwikkelde het werk op bevoelingsgebied zich tot een routine van technisch handelen, een normale zaak dus. Door de wol geveerd, maakten ingenieurs goede projecten. Ze volgden het paradigma van Lamminga, maar werkten dit tevens uit, onder meer door de vormgeving van werken te stroomlijnen. De ontwikkeling van de technische wetenschap leidde daarbij tot nieuwe mogelijkheden. Onderdelen van projecten of van de irrigatietechniek zelf, werden ontwikkeld in laboratoria. Sommige projecten sprongen eruit vanwege hun grote afmetingen, zoals de Tangerangwerken, maar voor alle projecten uit de laatkoloniale periode geldt dat het hoogstandjes van moderne irrigatietechnologie waren.

Met de stuw te Pasar Baru had de koloniale staat een van de grotere rivieren van Java bedwongen, tegen de stroom van de wereldomspannende depressie in. Er was een indrukwekkend bouwwerk verrezen dat symbool stond voor de macht van techniek en staat over natuur en volk. De stuw symboliseerde ook de moderniseringsmissie van de Indische staat en droeg zo bij aan de legitimering ervan. Het werk, uit de lucht goed zichtbaar voor de luchtreiziger van en naar Jakarta, was een van de laatste koloniale kunstwerken, een hoogtepunt van koloniale kennis en vermogen, vlak voor de val. Na de economische problemen uit de jaren twintig en dertig, ging een derde probleem in (het vervolg van) de aanleg van de Tangerangwerken, ditmaal van politieke aard, de macht van de koloniale staat te boven. De werken, met name de detailbevoelingswerken die het water op de sawa's moesten brengen, werden om die reden pas na de onafhankelijkheid helemaal voltooid.

# EPILOOG: IRRIGATIE IN INDONESIË

Science and technology cannot be goals in their own right. They may be regarded as society's investment into a more humane existence for everyone. The training and education of scientists and engineers is big business. A business with its own particular culture, norms and values. The manner of operation has to be in accordance with its rules and regulations. Their calculations have to be correct. The specialists have to be in mutual agreement as to the content of the speciality they call profession. Specialization has been promoted to religion, complete with initiation rituals. This poses the danger that the specialist becomes uprooted from its nutritional basis: the reality of everyday people of which society is composed and in who's service he is supposed to be engaged (Riedijk 1986: 6).

## **Woensdag 18 augustus 1993**

*Het was een betonnen kom, maar dan op reuzenschaal. De hoge randen vormden een rondweg, met een breed spoor voor een onderhoudskraan. De randen vertoonden grote openingen. Ver beneden me, in het keelgat van de kom, zag en hoorde ik water stromen: een klein stroompje maar. De kom lag in een groot meer. Van de dijk waarop we stonden, liep een brug ernaartoe, met een hek. Aan de andere kant vertoonde de dijk een lange helling naar beneden. Aan de voet begon een waterstroom, de voortzetting van de rivier. Om op de lange dijk te komen moesten de ingenieurs en ik een controlepost passeren: militairen bewaakten dit strategische object. Het meer was van belang voor de (drink)watervoorziening van de miljoenen mensen in de regio Jakarta. En dat niet alleen: het water diende tevens voor de opwekking van elektriciteit, industrieel gebruik en irrigatiedoeleinden. Nog een doel van het meer was het voorkomen van overstromingen. Verderop lag de stuw te Walahar, die deel uitmaakte van het gigantische watersysteem, waarvan het meer de kern vormde. We stonden bij het Jatiluhurmeer. Dit stuwwater is een van de grootste civieltechnische prestaties van de Indonesische republiek. De geestelijke vader hiervan was echter een koloniale irrigatie-ingenieur.*

De reiziger op Java ziet snel dat irrigatievoorzieningen alomtegenwoordig en van vitaal belang zijn. Deze voorzieningen zijn er in alle soorten en maten en van verschillende ouderdom. Vele koloniale werken zijn nog intact, maar andere werken, zoals het bovenvermelde Jatiluhurmeer, zijn nieuw. Dit hoofdstuk laat zien hoe het verder ging op irrigatiegebied toen de Indonesiërs de Nederlanders naar hun thuisland terug verwezen en het heft in eigen handen namen. We gaan in op de irrigatie-inspanningen sindsdien, de problemen daarbij en de actuele discussies over irrigatie. Daarbij passeren ook de bevoeiingsgebieden van de vier casussen in deze studie de revue.

We zullen zien dat de politieke breuk geen breuk inhield op het vlak van irrigatie en dat de postkoloniale ontwikkeling van de moderne bevoeiing er een was van verandering en continuïteit. Wat in de koloniale tijd begonnen was, zette zich na de onafhankelijkheid voort, waarbij zich (deels) dezelfde problemen voordeden. De huidige

discussies over irrigatie zijn eveneens goed herkenbaar vanuit het koloniale verleden. Ik hoop hier dan ook aan te tonen dat veel historisch materiaal over irrigatiezaken actuele waarde heeft en dat kennis van koloniale irrigatie-activiteiten relevant is voor het heden en de toekomst van de bevoeiing op Java en in Indonesië (cf. De Vries 1961: 271).

## Natievorming

### Macht

"Wij, het Indonesische volk, verklaren hierbij de Onafhankelijkheid van Indonesië. Zaken betreffende de overdracht van het gezag, etcetera, zullen op stipte wijze en zo spoedig mogelijk hun beslag krijgen". Zo luidde de onafhankelijkheidsverklaring, waarmee Sukarno en Hatta op 17 augustus 1945 de basis legden van de moderne Indonesische staat (geciteerd in Witjes et al. 1990: 9). Dat was enkele dagen na de capitulatie van de Japanse bezetter. Nederland stemde daar echter niet mee in en probeerde zijn gezag over Indië te herstellen. Dat leidde tot bloedige strijd. De internationale gemeenschap reageerde niet positief op het geweld en onder invloed hiervan begon Nederland onderhandelingen met de nationalist. In 1946 werd het akkoord van Linggarjati gesloten. Hierin kwamen partijen de totstandkoming van een soevereine Indonesische staat in 1949 overeen. Meningsverschil over de vestiging van een overgangsbestuur leidde in 1947 tot de "eerste politionele actie". Onder druk van de Verenigde Naties werden de onderhandelingen echter voorgezet. Er kwam opnieuw een overeenkomst, maar deze kon niet verhinderen dat Nederland in 1948 andermaal met militaire middelen probeerde de situatie naar zijn hand te buigen. Ditmaal grepen de Verenigde Staten in en dwongen Nederland zijn tweede politionele actie te beëindigen en weer in dialoog te gaan. Dit laatste gebeurde via een ronde-tafelconferentie in 1949. Resultaat was de onafhankelijke "Verenigde Staten van Indonesië".

Voor Nederland was de strijd toen voorbij, in Indonesië echter nog niet. De meeste deelstaten van de nieuwe natie waren tijdens de laatste militaire actie opgezet door Nederland. De Indonesiërs beschouwden de federatieve staatsvorm dan ook als een Nederlandse uitvinding. In 1950 veranderde de situatie door stichting van de republiek Indonesië, waar alle staten in opgingen. Om het land, bestaande uit talloze eilanden, verschillende bevolkingsgroepen en uiteenlopende partijen en godsdiensten, tot een eenheid te smeden ontwierp president Sukarno een staatsideologie, de Pancasila. Deze behelsde een aantal principes, waaronder het geloof in één god, een eenheidsstaat, democratie en rechtvaardigheid. Op basis hiervan kwam er ook een grondwet, die voorzag in een gekozen parlement. Voorlopig bleef de toestand echter onstabiel: verschillende bevolkingsgroepen en partijen (waaronder de machtige communistische PKI) kwamen in opstand, het leger kreeg te maken met rebellie (waaronder de RMS-beweging op de Molukken). De centrale macht, president en parlement (waarvoor in 1955 de eerste verkiezingen werden gehouden), was dan ook zwak. Sukarno probeerde dit eind jaren vijftig te veranderen. Hij trok de macht naar zich toe en vormde een brede regering. Uit angst voor een staatsgreep van het leger liet hij de communisten daarbuiten. Later nam hij echter alsnog communisten op in zijn regering.

In 1965 nam het leger de macht over. Een volgens de militairen dreigende communistische machtsovername was hiervoor de reden. Generaal Suharto, die de staatsgreep leidde en vervolgens de machtigste man in het land werd, volgde in 1968



Sukarno officieel op als president. Het militaire bewind veranderde het politieke systeem en riep de "Nieuwe Orde" (Orde Baru) in het leven (in tegenstelling tot de "Oude Orde" - Orde Lama- van Sukarno). De machthebbers handhaafden de Pancasila, maar legden wel nieuwe accenten. Rust en orde was een hoofddoelstelling van beleid. Het leger kreeg belangrijke bestuurlijke taken en de politieke partijen werden aan banden gelegd. Politieke stabiliteit was voor de militairen voorwaarde voor een tweede hoofddoelstelling: economische ontwikkeling (Zie voor de naoorlogse politieke gebeurtenissen behalve Witjes et al. 1990 ook Pluvier 1978)

## **Ontwikkeling**

In de jaren veertig en vijftig verslechterde de toestand van de bevolking. De bevolking groeide nog steeds, maar de rijstproductie daalde. Met zijn nieuwe regering nam Sukarno de wederopbouw en ontwikkeling van de economie ter hand. Er kwam eerst een vijfjarenplan (1956-1960) en vervolgens een ambitieus achtjarenplan, het "National Overall Development Plan" (1961-1969). Doelen waren industrialisatie en verbetering van de landbouw. Tussendoor was er een driejarig plan van het Departement van Landbouw gericht op het bereiken van zelfvoorziening in rijst in 1962. Dit werd vooral nagestreefd met geïmporteerde kunstmest. Ondanks de krachtsinspanningen van de Indonesische regering verbeterde de toestand niet erg, met name doordat de toeneming van de rijstproductie (circa 6% hoger in 1965 ten opzichte van 1940) achterbleef bij de bevolkingsgroei (20% in die periode). In de tweede helft van de jaren zestig ontstond een complete voedselcrisis: de rijstvoorraden waren op en de rijstprijzen stegen tot grote hoogte (Witjes et al. 1990: 55-56).

Anders dan de "populistische" koers van Sukarno (mobilisatie en politieke participatie van het volk), stelden de militaire machthebbers na 1967 hun hoop op een westers-georiënteerde koers voor de economische ontwikkeling van het land: modernisering en industrialisering onder de condities van een vrije markt. Indonesië kon daarbij (als OPEC-land) profiteren van zijn olievoorraden, die met name in de jaren zeventig, toen de wereldolieprijzen sterk stegen, veel buitenlandse deviezen in het laatje brachten. In de jaren tachtig daalden de olieprijzen echter sterk en waren, mede in verband met de verslechtering van de dollarkoers, bezuinigingen nodig. Indonesië vertrouwde onder de Nieuwe Orde op buitenlandse investeringen en hulp. De westerse landen, die de militaire coup steunden vanwege hun afkeer van het communisme - het was tenslotte de tijd van de Koude Oorlog, waren gaarne bereid het land te helpen. In 1967 verenigden veertien donorlanden onder voorzitterschap van Nederland zich in de Inter-Gouvernementele Groep inzake Indonesië (IGGI) die samen met de Wereldbank en het Internationale Monetair Fonds de ontwikkeling van Indonesië steunde. In de verhouding met de voormalige kolonisator kwam steeds meer spanning, hetgeen ertoe leidde dat de ontwikkelingsrelatie met Nederland in 1992 tot een einde kwam. Irritatie aan Indonesische zijde over de Nederlandse bemoeienis met de mensenrechtensituatie (na de onderdrukking van rellen op Oost-Timor) was de oorzaak.

Voor de ontwikkeling van de economie stelde de regering vanaf 1969 vijfjarenplannen (Repelita's) op. Aanvankelijk stond daarbij de landbouw centraal. Bij de bevolkingslandbouw was het streven erop gericht om zelfvoorzienend te worden in rijst. Dit gebeurde met een programma van agrarische modernisering en rationalisering. Daarbij introduceerde de staat de nieuwe technologie van de "groene revolutie". Deze

bestond uit betere rijstvariëteiten uit Filippijnse laboratoria ("wonderrijst"<sup>1</sup>) en de daarbij benodigde produktiemiddelen als kunstmest, insecticiden en dergelijke (zie voor dit Bimasprogramma en ook andere maatregelen Husken 1988: 26-29). Later verschoof het accent naar de vestiging van moderne industrieën en de aanleg van de daarbij behorende infrastructurele werken. De regering bond tevens de strijd aan met de sterke bevolkingsgroei, onder meer met gezinsplanning. Om Java te ontlasten zette de overheid de "transmigratie" van Java naar andere gebieden in Indonesië, met name Sumatra, Kalimantan en Sulawesi, voort. Tengevolge van het bezuinigingsbeleid in de tweede helft van de jaren tachtig onderging het (dure) transmigratieprogramma echter een forse inperking! (Witjes et al. 1990: 90).

Voor de uitvoering van de vijfjarenplannen maakte het bewind, evenals onder Sukarno gebeurd was, grotendeels van dezelfde organen gebruik als de koloniale machthebbers. Bij het binnenlands bestuur bleven op Java de drie provincies bestaan (Jawa Barat, Jawa Tengah en Jawa Timur). Jakarta en Yogyakarta kregen als stadsdistrict respectievelijk district een speciale status. De voormalige residenties bleven eveneens als politieke eenheden bestaan, alhoewel er een machtsverschuiving plaatsvond naar de districten en gemeenten daaronder. Departementen, onderverdeeld in directoraten-generaal (in plaats van afdelingen), handhaafden zich als belangrijke organen in de bestuursbureaucratie. BOW werd PU (Departemen) Pekerjaan Umum (Openbare Werken). Nieuw was wel de centrale positie van het leger, dat behalve in het parlement (75 door de regering benoemde militairen, van de in totaal 500 leden), ook betrokken werd bij diverse overheidsdiensten.

Resultaat van alle inspanningen was dat Indonesië een snelle economische groei doormaakte. Het Bruto Nationaal Produkt steeg in de periode 1979-1989 van 49,2 naar 95 miljard dollar. De bevolking groeide echter ook: in de periode 1965-1987 met meer dan 2%, alhoewel afnemend van 2,4% voor 1980 naar 2,1% daarna. In 1987 telde Indonesië 171,4 miljoen mensen, waarvan circa 60% op Java (Witjes et al. 1995: 304). Desalniettemin nam het BNP per hoofd van de bevolking toe, in de periode 1965-1987 met 4½% (voor Nederland was dat 2,1%) (Zie voor meer recente cijfers Dirkse et al. 1993). Het landbouwbeleid, met name invoering van de technologie van de groene revolutie, leidde tot sterk groeiende oogsten, waarbij in 1984 de nagestreefde zelfvoorziening in rijst bereikt werd.<sup>2</sup>

Maar de gevolgde koers had ook nadelige gevolgen. De werkeloosheid nam toe doordat veel kleinere Indonesische bedrijven weggeconcentreerd werden door buitenlandse. Dat gebeurde vooral in het begin van de Nieuwe Orde. In reactie op protesten in de jaren zeventig matigde de regering haar beleid enigszins door buitenlandse investeringen te beperken en een betere verdeling van de groei na te streven. Transmigratie (in de periode 1969-1984 ruim drie miljoen mensen!), voor veel mensen een ingrijpend gebeuren en soms slecht door de overheid gepland, leidde niet voor alle betrokkenen tot verbeterde

---

<sup>1</sup> Verg het "wonderriet" dat in 1925 werd ingevoerd (zie hoofdstuk 1). De behoefte aan nieuwe, produktievere rijstvariëteiten dateert eveneens uit de koloniale tijd (zie b.v. Happé 1939: 42, noot 2).

<sup>2</sup> Gegevens over de landbouw zijn te vinden bij Booth (1988). Zij spreekt van een "success story". De groei van de rijstproduktie ging in de jaren zeventig samen met de stijgende olie-inkomsten. Dat is opmerkelijk, aangezien andere OPEC-landen met een belangrijke agrarische sector getroffen werden door een kwaal die bekend staat als de "Nederlandse ziekte". Symptoom hiervan is een verschuiving in de produktie naar de bouw en de handel (Booth 1988: 1-2).

levenscondities en was onderhevig aan sterke kritiek (Witjes et al. 1990, 90-94). In de rijstbouw creëerde de nieuwe technologie in eerste instantie weliswaar meer arbeid (door meer oogsten), maar later ontwikkelde de werkgelegenheidssituatie zich minder gunstig en trad verlies van arbeidsplaatsen op. Bovendien kwamen veel kleine boeren in financiële problemen terecht. In het algemeen namen de verschillen tussen arme en rijke boeren toe. Een ander probleem dat zich voordeed was overbemesting en uitputting van de grond. Nog een probleem, dat samenhangt met de landbouwintensificatie maar ook met de houtindustrie, die vooral buiten Java bloeit, is erosie door ontbossing. Het regenwater zoekt daardoor in de bergen sneller zijn weg naar de vlaktes. Daar neemt het overstromingsgevaar toe. Deze problematiek verergert nog eens doordat de grote hoeveelheden slib die het water meeneemt, de rivieren verstoppert.<sup>3</sup>

In de loop van de tijd werd de bevolking meer bij het economische ontwikkelingsproces betrokken, onder meer door stichting van dorpsorganisaties en coöperaties. Deze toenemende participatie vond mede onder druk van de westerse landen plaats, die actieve deelname van de bevolking aan de economie als voorwaarde voor financiële steun gingen beschouwen. De uitdaging voor het hedendaagse Indonesië is deze betrokkenheid uit te bouwen, ook in politiek opzicht en dus democratische hervormingen door te voeren. Zo zou wellicht tevens een ander probleem van de militaire dictatuur bestreden kunnen worden, namelijk de welig tierende corruptie (zie bijvoorbeeld N. Schulte Nordholt 1991: 31-32<sup>4</sup>).

---

<sup>3</sup> Zie voor de landbouwproblematiek Husken (1988 27-31) en ook Witjes et al (1990 54-59), zie voor de gevolgen van ontbossing Witjes et al (1990 98), zie voor verwoestijning Van Dieren (1995 97 e.v.) Onder hydrologen bestaat overigens nog geen overeenstemming over de relatie tussen ontbossing en toename van bandjurs. Zo zijn er aanwijzingen dat bossen hun eigen neerslag genereren en ook dat in landbouwgebieden de "evaporisatie" (verdamping) soms toeneemt (G. de Jager, persoonlijke mededeling september 1996).

<sup>4</sup> Zie voor corruptie in relatie met irrigatie in Zuid India Wade (1982).

### Nieuwe werken

In de jaren veertig en vijftig gebeurde er weinig op het gebied van irrigatie, eenvoudigweg omdat de omstandigheden en de financiën er niet naar waren. Er was wel behoefte aan een voortgezette inspanning. Dat was eind jaren dertig al zo. Na ruim honderd jaar bevoeiingsactiviteiten was er op dat moment zeker veel tot stand gebracht. De betrokken Nederlandse ingenieurs schreven hier lyrisch over, zoals we met name in hoofdstuk 1 hebben gezien. Toch waren ze niet van realisme gespeend en sommigen zagen nog een lange weg voor zich. Happe (1939) bijvoorbeeld liet zien dat de irrigatie-inspanningen die toen plaatsvonden (40 000 hectare modern bevoeide sawa per jaar erbij) in relatie met de bevolkingsgroei (1,73% per jaar in de periode 1920-1930) in feite ontoereikend waren. Alleen dankzij gelijktijdige uitbreiding van het landbouwareaal kon de voedselvoorziening gewaarborgd blijven. Maar daar kwam eens een eind aan. Happe zag op Java nog mogelijkheden voor tien jaar. Daarna zou de uitbreiding van de moderne irrigatie het alleen moeten doen. Dat vereiste dan een versneld aanlegtempo. Hij achtte het onmogelijk om zo'n versnelling plotseling in te zetten en pleitte er daarom voor al direct tot een geleidelijke toename van de bouwactiviteiten over te gaan. Happe zag in dat de Buitengewesten van groot belang waren voor de irrigatie uitbreiding, zeker op termijn. Hij bepleitte dan ook voortgaande (e)migratie naar deze gebieden.

De Japanners besteedden wel aandacht aan de aanleg van irrigatiewerken (onder meer in het Sampeangebied, zie onder), maar de taken op bevoeiingsgebied waren na hun vertrek niet geringer geworden. Bij de poging tot restauratie van de koloniale orde, zag Nederland het als zijn plicht de wederopbouw van het land ter hand te nemen. Daarbij had de waterstaat een centrale plaats, getuige de instelling van het Departement van Waterstaat en Wederopbouw. Hoofd van de afdeling Irrigatie en Assainering werd ir W. J. van Blommestein. Deze Indische ingenieur was in 1939 op de Technische Hogeschool Bandung bij De Vos gepromoveerd op het ontwerp van een klein hydraulisch pompstation voor irrigatiewater, waarmee tegelijkertijd elektriciteit kon worden opgewekt voor drainagegemalen (Van Blommestein 1939). Hij stelde een plan op voor het westelijk deel van de Noordvlakte van Java, het Federaal Welvaartsplan voor West-Java (Van Blommestein 1949). Aanleiding was "de ernstige voedselsituatie van Indonesië" en het doel om "door verbetering van de waterhuishouding de economische positie van dit eiland [Java, WR] te versterken". De kern van het plan was om in de Citarumrivier, waarbij eerder het bevoeiingssysteem met de beweegbare stuw te Walahar tot stand was gebracht (zie hoofdstuk 8), twee grote waterreservoirs te bouwen, een voor met name

---

<sup>5</sup> Mijn bronnen voor deze en volgende paragrafen zijn Booth (1977) en Ankum (1988). Voorts baseer ik mij op interviews in Nederland met o.m. P. Ankum (mei 1992 en mei 1994) en L. Horst (juni 1993). Bovendien gebruik ik informatie verkregen tijdens mijn reizen naar Indonesië in 1993 en 1995. Belangrijke interviews daarbij waren met R. Didiek (september 1993 en maart 1995), R. Hutapea (maart 1995), Loekman Soetrisno (maart 1995), Effendi Pasandaran (februari 1995), Roedjito (september 1993), Sidarta (maart 1995), Soebandi Wirosoemarto (februari 1995), Soenarno (augustus 1993 en februari 1995), J. Sonneveld (augustus 1993 en februari 1995) en M. Zakariyah (september 1993 en maart 1995). Als ik dit nodig vond, heb ik in de tekst een verwijzing opgenomen. Referenties gebruik ik ook voor de rapporten en brochures die ik in Indonesië verzameld en voor deze tekst geraadpleegd heb.

irrigatiedoeleinden (waduk Jatiluhur, circa drie miljard kubieke meter inhoud, de grootste tot dan toe was 60 miljoen kubieke meter!) en een voor in hoofdzaak elektriciteitsopwekking (waduk Taram, ruim een miljard kubieke meter). Het projectvoorstel bestond verder uit een tweetal kanalen: een naar het westen (naar Jakarta en verder naar de rivier de Ujung in de residentie Bantam) en een naar het oosten (naar Cirebon en de Pemalirivier). Totale lengte van deze waterweg: 385 kilometer (vergelijk het hoofdkanaal van de Solowerken dat ruim 165 kilometer had moeten worden). Met de reservoirs zou de watervoorziening in de vlakte, in totaal 517.240 hectare groot, kunnen worden uitgebreid en verbeterd, met name tijdens de oostmoesson, waardoor een dubbele rijstogst in het hele gebied mogelijk zou zijn. In die zin bood het plan een aanvulling op bestaande bevoeiingen, waaronder de oudere Citarumbewoening (waarvan tevens de stuw te Walahar ontlast zou worden), de bevoeiing van de Tangerangse vlakte (in het westen) en een deel van de Pemali-Comalbewoening (in het oosten).

Opvallend van het welvaartsplan was dat er sprake was van het aanvullen van watertekorten in het ene stroomgebied met overschotten uit een ander: "inter basin transfer". Dat was overigens niet nieuw: in het Pemali-Comalgebied bijvoorbeeld was dat al eerder gebeurd (zie hoofdstuk 3). Wel nieuw was de schaal en ook de wijze waarop: bij de overheveling van water uit het Citarumgebied naar andere stroomgebieden was het nodig dat het water opgepompt zou worden. Van Blommestein volgde hierbij zijn eerdere fascinatie, maar nu ging het om het oppompen van water via met waterkracht opgewekte elektriciteit in het groot. Het projectvoorstel was opvallend in nog een ander opzicht: de multifunctionele opzet. Het bestreek het hele scala van watergebruik ten behoeve van: landbouw, drinkwatervoorziening, elektriciteitsopwekking, scheepvaart, industrie, visserij en de doorspoeling van de grachten van Jakarta. Andere aspecten waren bestrijding van overstromingsgevaar en drooglegging van gebieden door inpoldering en vervolgens bemaling. Het was, met andere woorden, een groot, regionaal en integraal ontwikkelingsplan. De kosten waren zeker voor die tijd fenomenaal: 500 miljoen gulden. Van Blommestein (1948/49: I. 82) had echter grote verwachtingen:

Met de uitvoering van dit combinatieproject zal de mogelijkheid zijn geopend, om door meerproductie van 600 000 ton gepelde rijst per jaar gedurende meerdere jaren in de eigen behoefte aan rijst te voorzien, ondanks de snelle toename van de bevolking van Java en tevens de grondslag zijn gelegd voor een industrialisatie op grote schaal ter stabilisatie van de welvaart

De Nederlandse aftocht uit Indonesië maakte echter in 1949 een eind aan de Indische carrière en ambities van Van Blommestein, maar zijn plan bleef!

Van Blommestein's plan was nogal globaal, zeker wat de hydrologische en economische onderbouwing betrof, maar dat was voor de nieuwe republiek geen probleem. De uitvoering van het project begon in 1957, onder het eerste vijfjarenplan van de jaren vijftig (Jatiluhur 1992: 1). Het project stond voorts bij het volgende achtjarenplan op het programma. Het oorspronkelijke plan was daarbij wel teruggebracht tot kleinere proporties: de stuwdam voor het Jatiluhurmeer en een eerste deel van beide hoofdkanalen. Het ging toen om een oppervlak van globaal 260 000 hectare. Het Jatiluhurproject vormde bij dat achtjarenplan zelfs de kern van de voorgenomen irrigatie-activiteiten op Java (Booth 1977: 48-49). Het stond ook model voor een nieuwe trend: bevoeiings- of ontwikkelingsprojecten, die meerdere doeleinden hadden ("multipurpose" of multifunctioneel) en waarbij verschillende bevoeiingsgebieden (en zelfs stroomgebieden

van rivieren dus) aan elkaar gekoppeld werden. Uitvoerende instantie was het Departement van Openbare Werken. Het project werd gerealiseerd met hulp vanuit het buitenland. Aangezien de verhoudingen met Nederland in die tijd gebrouilleerd waren, was steun van die kant niet mogelijk en het Jatiluhurmeer werd dan ook aangelegd met Franse hulp. Het reservoir kwam gereed in 1967, de periode waarin de Oude Orde werd afgelost door de Nieuwe.<sup>6</sup>

Het irrigatiebeleid was tot dan toe voornamelijk gericht geweest op nieuwe projecten op Java, met name het Jatiluhurproject, maar vooral daarbuiten op Sumatra en Sulawesi. Het was in feite een voortzetting van het koloniale beleid dat eveneens gericht was geweest op uitbreiding van de moderne bevoeding. De werken, die in de koloniale tijd tot stand waren gekomen (grotendeels op Java), waren in de jaren veertig en vijftig echter door achterstallig onderhoud steeds meer in verval geraakt. Desalniettemin kreeg rehabilitatie van deze voorzieningen weinig aandacht. Onder de Oude Orde zette dit verval zich voort en rond 1965 waren veel bestaande irrigatiesystemen dan ook min of meer buiten bedrijf geraakt. Dit was een belangrijke reden voor de slechte voedselsituatie op dat moment (zie boven). Hier lag een belangrijke uitdaging voor de Nieuwe Orde.

### **Nieuwe koers**

Het ontwikkelingsbeleid onder het militaire bewind nam op irrigatiegebied de vorm aan van een groot programma van rehabilitatie en uitbreiding. De regering lanceerde dit in 1969 ter ondersteuning van haar beleid tot modernisering en rationalisering van de landbouw. Doel was vooral het opknappen van de verwaarloosde koloniale irrigatiewerken. Met het eerste plan ging het daarbij al meteen om systemen over in totaal 780.000 hectare, waarvan verreweg het grootste deel (circa 90%) op Java. Tegelijkertijd werden nieuwe werken voorbereid en uitgevoerd, veelal in aanvulling op bestaande voorzieningen, bijvoorbeeld in de Jatiluhur regio. Het accent van de activiteiten verschoof geleidelijk van rehabilitatie naar uitbreiding. De andere eilanden kregen veel minder aandacht.<sup>7</sup> In de periode 1969-1989 werd aan de ontwikkeling van "water resources" onder een viertal vijfjarenplannen in totaal 6½ miljard dollar uitgegeven. Een vijfde deel van alle financiën bestond uit buitenlandse hulp. De grootste steun kwam van de Wereldbank en wel van het International Development Agency (IDA). Het ging hierbij om het zogenaamde PROSIDA-programma: Proyek Irigasi IDA. Verder waren de Asian Development Bank (met als belangrijke deelgenoot Japan) en verschillende donorlanden, waaronder Nederland (en opnieuw Japan), financieel betrokken. Financiële problemen (zie boven) noopten de regering de middelen voor het laatste plan (1984/85-1988/89) sterk te

---

<sup>6</sup> Tijdens de voltooiing van het Jatiluhurmeer was Van Blommestein aan het werk in een Nederlandse kolonie die toen nog geen zelfstandigheid had verworven: Suriname. Daar deed hij (met het Brokopondoplan) in de Surinamerivier een soortgelijk reservoir ontstaan, dat als het Van Blommesteinmeer de geschiedenis inging. Het bovenvermelde Bumasprogramma (van "bimbingan massal", massale begeleiding) begon in 1963 klein in het Jatiluhurgebied. Aanleg van de dam was aanleiding voor studenten van de Landbouwuniversiteit in Bogor (Buitenzorg) een voorlichtingsprogramma te entameren (Wijes et al. 1995: 56).

<sup>7</sup> De irrigatie-activiteiten waren voornamelijk bedoeld ter verbetering van de bevolkingslandbouw. De teelt van suikerriet heeft zich in Indonesië gehandhaafd, maar de wereldsuikerprijzen garanderen geen goede inkomsten meer.

reduceren: van 3,9 naar 1,4 miljard dollar.

Voor de uitvoering van het PROSIDA-irrigatieprogramma werd een speciale afdeling opgericht bij het "Directorate General of Water Resources Development" van PU. In de provincies werden projectkantoren gevestigd die evenals de betrokken PU-afdeling betrekkelijk onafhankelijk waren. Van deze organen werd een efficiëntere werkwijze verwacht dan van het departement en de provinciale waterstaatsdiensten. Dat kwam omdat de staf van deze reguliere organisaties qua omvang en niveau niet berekend was voor zo'n grote taak. Gaandeweg veranderde de situatie echter. Het departement kreeg de beschikking over meer mensen, die ook in staat waren grote projecten uit te voeren. Er kwamen tevens andere financiële bronnen en organisaties bij PU voor irrigatiewerkzaamheden. In 1984 werd de afdeling voor PROSIDA meer geïntegreerd in de organisatie van het departement door de afdeling op te laten gaan in het nieuwe directoraat "Irigasi I". In de provincies gingen de kantoren naar de provinciale waterstaatsdiensten. Daarvoor waren vanaf 1975 trainingsactiviteiten geweest. Behalve veel geld en logistieke steun, kreeg de PROSIDA-afdeling de beschikking over goed opgeleide irrigatie-ingenieurs. Daaronder waren Indonesische ingenieurs, die beter betaald werden dan in andere functies, omdat er ook meer van hen verwacht werd: ze moesten langer werken. Er waren ook veel buitenlandse ingenieurs bij PROSIDA betrokken, met name Nederlandse. De Nederlandse ingenieurs opereerden onder de paraplu van NEDECO, een overkoepelende organisatie van zes ingenieursbureaus (waaronder DHV en Euroconsult) en de Nederlandse staat die in 1950 werd opgericht om de toen vrijgekomen "tropische" ingenieurs aan werk te helpen en hun kennis te benutten. De ingenieurs maakten met name bij het renoveren van oude werken gebruik van gegevens uit het koloniale verleden. Kaarten en ander materiaal haalde men uit de BOW-archieven<sup>8</sup>.

Het rehabilitatieprogramma richtte zich aanvankelijk alleen op hoofd- en secundaire werken. Beleidsmakers en ingenieurs gingen ervan uit dat de boeren, geconfronteerd met een verbeterd aanbod van water, zelf de ontwikkeling van het tertiaire vak ter hand zouden nemen. Ze volgden daarbij dezelfde strategie als hun koloniale voorgangers. Die bijdrage van de boeren bleef echter uit of vond in onvoldoende mate plaats, ook toen de staat vanaf midden jaren zeventig een begin maakte met de aanleg van velden en plannen leverde voor de rest. Reden daarvoor was dat de boeren op dorpsniveau niet goed georganiseerd waren: in dit opzicht had de verwaarlozing van de bevoeiingsvoorzieningen uit de jaren daarvoor eveneens toegeslagen. Andere redenen waren dat fondsen ontbraken en de boeren niet de beschikking hadden over de vereiste technische kennis. Ook demonstratieprojecten (zie onder) hadden geen effect en vandaar dat de regering uiteindelijk de rehabilitatie op tertiair niveau zelf op zich nam: in 1977 kwam zij met een groot programma voor tertiaire ontwikkeling en wel voor twee miljoen hectare.

Na de renovatie of constructie van oude en nieuwe irrigatiesystemen kwam het waterbeheer in de betrokken bevoeiingsgebieden aan de orde, in de eerste plaats de verdeling van het water. Dit werd in het begin in verregaande mate door ingenieurs gedaan. Evenals in de koloniale tijd was dit technische beheer georganiseerd in (gereactiveerde) irrigatie-afdelingen (of -regio's) en -secties, ressorterend onder de

---

<sup>8</sup> Dat gebeurde niet altijd op historisch verantwoorde wijze als ik mijn informanten in deze mag geloven en ingenieurs archiefstukken gewoon meenamen. Een (omgekeerd) bewijs daarvoor was een (rehabilitatie-)rapportje uit 1969 dat ik in een BOW-dossier in het Archief in Citeureup vond!

provinciale overheden. Problemen daarbij waren personeelsgebrek en onvoldoende medewerking van de boeren. Een ander probleem was dat het onderhoud, een tweede belangrijke beheerstaak, bleef liggen. Voor wat betreft het tertiaire vak rekende men op de boeren, maar deze lieten het andermaal afweten. Tertiaire velden die door de overheid opgeknapt waren, waren na enkele jaren weer terreinen waar bandjirs vrij spel hadden.

De problemen met het beheer ("operation and maintenance") maakten het nodig om de boeren te mobiliseren. In de jaren zeventig voerde de staat demonstratieprojecten uit, waarbij tertiaire velden werden aangelegd en de bevolking werd ingeschakeld via de Pemaliregeling met zijn van het dorpsbestuur onafhankelijke watermeester (ulu-ulu). Een innovatie vormden associaties van watergebruikers ("water users associations"), die gebaseerd waren op het dorp als eenheid. Deze waren het produkt van lokaal initiatief, maar kregen steun van de overheid. (Zie voor deze "Dharma Tirta" Duewel 1981). In de jaren zeventig waren deze organisaties beperkt in aantal. De regering zag er echter een navolgenswaardig model in - ze waren vanuit participatiestandpunt succesvoller dan het beheer onder de Pemaliregeling (Loekman Soetrisno, persoonlijke mededeling maart 1995) - en maatregelen tot verbreiding van met name deze gebruikersassociaties volgden in de jaren tachtig. Om de participatie van boeren te verbeteren werden voor hen vanaf 1983 trainingsprojecten opgezet. Op districtsniveau blies de overheid de irrigatiecommissies nieuw leven in. Evenals voorheen zaten hierin vertegenwoordigers van alle overheidsdiensten betrokken bij het waterbeheer. Toen budgettaire aanpassingen nodig waren in de jaren tachtig, moesten de watergebruikers ook meer gaan betalen. Naast het leveren van fysieke arbeid bij het onderhoud, kregen de boeren de verplichting opgelegd tot het geven van een geldelijke bijdrage.<sup>9</sup> Verder ondernam de overheid pogingen een belasting op watergebruik in te voeren (de "irrigation water service fee"). Deze kwam bij de bestaande landrente en de nieuwe onderhoudsbijdrage. Ankum (1988: 353) noemt de volgende bedragen. onderhoudsbijdrage en landrente beide circa tien dollar per hectare, waterbelasting circa vijftien dollar per hectare. Experimenten met deze heffing op bevoeiingswater, onder meer in het Cidurian- en Brantasgebied, wezen uit dat deze moeilijk invoerbaar is.

Resultaten bleven niet uit. Talloze werken kregen een opknapbeurt, bevoeiingen werden uitgebreid en nieuwe irrigatiesystemen gebouwd. Ondanks de sterke bevolkingsgroei werd Indonesie, zoals vermeld, zelfvoorzienend in rijst. Dit was het gecombineerde effect van alle inspanningen ter verbetering van landbouw en irrigatie.<sup>10</sup> Het irrigatiebeleid bracht echter ook problemen met zich mee. In de eerste plaats leidden modernisering en rationalisering van de landbouw, mede het resultaat van verbeterde bevoeiingsvoorzieningen, tot toenemende verschillen tussen arm en rijk en tot geleidelijke uitputting van de grond en erosie (zie boven). Andere problemen waren meer specifiek. Een sociaal probleem bij de aanleg van grote waterreservoirs was dat mensen moesten wijken voor water. Uitbreiding van moderne irrigatiewerken gaf zo het transmigratieprogramma één van zijn meer dramatische aspecten. (De onteigening van grote hoeveelheden grond, die bij reservoiraanleg nodig was, maakte volksverhuizing ook

---

<sup>9</sup> Een andere bezuinigingsmaatregel was de provincie een groter aandeel te geven in de beheerskosten

<sup>10</sup> Zie voor de resultaten van de naoorlogse PU-inspanningen op irrigatie- en ander gebied de jubileumuitgave "Vijfveertig" (1990)



extra duur). Op milieugebied droeg het irrigatieprogramma bij aan een actueel probleem: waterschaarste. Langzamerhand heeft men op Java het plafond van de beschikbare waterhoeveelheid bereikt. Dat heeft te maken met het succes van de moderne irrigatie, maar tevens met het feit dat andere watergebruikers waaronder de industrie op een steeds groter deel beslag leggen<sup>11</sup>. Dit heeft het beheer extra belangrijk gemaakt. De irrigatie-inspanningen en ook enige problemen die zich daarbij voordeden, laten zich goed illustreren aan de hand van de ontwikkelingen bij de vier met name besproken werken.

De werken in de Sampeandelta zijn in de periode 1972-1988 opgeknapt. Het bevoelingsgebied kreeg bovendien uitbreiding door de bouw van een nieuwe, met sluizen uitgeruste stuw die in 1984 gereedkwam. Bij het werk is een hoofdkanaal aangelegd van 43 kilometer. De "Sampean baru" voorziet 8600 hectare (12.300 bouws) van water. Het totale bevoelingsgebied komt daarmee op 19 400 hectare (27.700 bouws; was in 1925 15.400 bouws). De idee voor de Sampean baru stamde uit het begin van de jaren dertig. Aanleiding waren de niet aflatende bandjirs die het gebied bleven teisteren en de daaraan verbonden conclusie dat er nog een stuwdam mogelijk was. Uitvoering van het werk werd in de Japanse tijd ter hand genomen - zonder veel succes overigens. ter plaatse zijn de overblijfselen van deze dam zichtbaar. Naast rijst (en gewassen voor veevoer) wordt in het via de Sampean baru bevoelde gebied suikerriet geteeld. Een suikerfabriek, gebouwd in de eerste helft van de vorige eeuw, verwerkt het produkt. De koloniale voorzieningen, die vooral gebruikt worden voor de suikerrietteelt, bedienen een viertal suikerfabrieken. In het algemeen is de waterbouwkundige situatie in de Sampeandelta sinds de voltooiing van de hoofdwerken in de vorige eeuw op belangrijke punten veranderd, hetgeen tot uitdrukking komt in de wijze waarop de oude werken tegenwoordig worden aangeduid (zie reïsimpresie hoofdstuk 3).

Met de totstandkoming van de nieuwe stuw in het Sampeangebied dachten de deskundigen het bandjirgeweld definitief bedwongen te hebben. Dat bleek niet waar. In 1993 was er weer een overstroming in Situbondo, bij de monding van de Sampean. Daarnaast bleek dat er een watertekort was, met name in de droge tijd. Dit werd door onderzoekers (van de Gadjah Mada Universiteit in Yogyakarta) toegeschreven aan de talloze (meer dan 2000!) kleine dammetjes in het gebied van de bovenloop van de Sampean, die in de jaren tachtig door boeren met overheidssubsidies gebouwd zijn. De onderzoekers pleitten voor een beheerssysteem voor het hele gebied, waarbij de waterverdeling tussen beide moderne stuwen, maar ook de relatie met de boerensystemen in het binnenland goed geregeld wordt en het gewaspatroon in het hele gebied hierop wordt afgestemd. (Sahid Susanto en Suprodjo 1987, zie ook Effendi Pasandaran 1976). De achtergrond van alle waterproblemen - overstromingsgevaar in de natte en te weinig water in de droge tijd - is de verslechtering van de bodem van het stroomgebied die heeft plaatsgevonden. Volgens plaatselijke vertegenwoordigers van de waterstaat (in Bondowoso) is deze het gevolg van uitbreiding van nederzettingen in de bergen, maar ook en vooral van de "slechte" wijze waarop boeren, door economische nood gedwongen, rijstterrassen zouden aanleggen.

---

<sup>11</sup> Uitbreiding van industriële gebieden betekent ook fysiek een terugloop van het sawa-areal, zoals we in de Tangerangse vlakte zien. Dat is in de ontwikkelingsvisie van de overheid geen probleem, maar beleid.

In het Pemali-Comalgebied zijn vanaf 1969 vele kunstwerken gerenoveerd. Eén daarvan was de stuw in de Pemalirivier te Notok, die in 1971 en 1972 aan de beurt was. De huidige grootte van het complete bevoelingsgebied bedraagt 124 800 hectare (178.300 bouws; was in 1925 169.500 bouws). In het Pemaligebied richtte de overheid een tertiair vak in voor demonstratiedoeleinden. Ontbossing in het bovenstroomgebied van de Pemali heeft nieuwe problemen veroorzaakt. Ten eerste heeft sedimentatie de doorstroming van de rivier verminderd. Tegelijkertijd heeft de Pemali in de natte tijd hogere debieten. De kans op overstromingen is dus toegenomen (ook vanuit andere rivieren in de streek, zie reisimpressie hoofdstuk 5), terwijl er tijdens de oostmoesson juist minder water beschikbaar is. Bij de Pemalidebieten deed zich bovendien een verschuiving van de pieken voor, hetgeen tot een ander gewaspatroon leidde, met een latere aanplant van rijst. Tenslotte ontstonden er problemen over de waterverdeling tussen het bovenstroomse gebied en de kustvlakte

Het bevoelingsgebied is de geboorteplaats van de Pemaliregeling. Deze regeling is hier na de onafhankelijkheid blijven bestaan, alhoewel in de jaren zeventig in tenminste een deel van het gebied (in het regentschap Brebes), een nieuw systeem van waterbeheer werd ingevoerd met een associatie van watergebruikers (Hutapea et al. 1976). De Pemali-Comalregio is verder nog altijd een gebied met een substantiele suikerproductie. Vooral dit suikergebied staat bekend om zijn conflicten over de waterverdeling tussen suikerproducenten en rijstboeren (R. Hutapea, persoonlijke mededeling maart 1995).

De Nederlanders lieten bij hun vertrek de Solovallei achter als een probleemgebied en de aanleg van nieuwe voorzieningen had hier dan ook prioriteit. Naar aanleiding van een grote overstroming van de Solo in 1966 in de bovenloop van de rivier, die onder andere de stad Surakarta teisterde, kwam er in 1974 een Japans plan voor het stroomgebied van de Solo als geheel, inclusief de belangrijkste zijrivier, de Madiunrivier (Master Plan 1974). Het plan voorzag in de bouw een dertigtal reservoirs, waaronder een viertal zeer grote (86 tot 920 miljoen kubieke meter water). De relatief kleinere reservoirs (nog altijd van gemiddeld 14½ miljoen kubieke meter en vergelijkbaar met wat in de koloniale tijd groot heette) waren alleen voor irrigatiedoeleinden, de grote waren multifunctioneel van opzet: tegen overstromingen en voor irrigatie en waterkracht. Uniek van het Japanse plan was dat men niet uitging van de rijstbouw, maar van de teeltmogelijkheden van de bestaande natuurlijke situatie en de aanpassing van het gewaspatroon hierbij<sup>12</sup>.

Een deel van het Japanse plan is uitgevoerd, met name een groot stuwmeer in de bovenloop van de Solo bij Wonogiri (660 miljoen kubieke meter, voltooid in 1982). Hiermee wordt 28.200 hectare sawa van bevoelingswater voorzien. In het gebied van de benedenloop, de Solovallei, werd een irrigatiereservoir aangelegd: waduk Gondang (1987). Een standbeeld van een vertrekkend gezin (met wuivend kind) bij Wonogiri herinnert eraan dat door de aanleg van het meer een vijftigtal desa's verloren gingen. De bewoners waren aangewezen op het transmigratieprogramma. Het plan voorzag ook voor de Solovallei in zo'n groot meer, het zogenaamde Jipang reservoir, dat niet al te ver van Ngluwak (waar volgens het koloniale plan een stuw moest komen) geprojecteerd was. Dit was het grootste van de vier (920 miljoen kubieke meter). Het meer kwam echter niet tot stand (en inmiddels is "op hoog niveau" besloten geheel van dit meer af te zien - Sidarta, persoonlijke mededeling maart 1995). De transmigratieproblematiek was een overweging,

---

<sup>12</sup> Dit sloot aan bij het standpunt van De Meyier in het Solorapport (Telders et al. 1900)

maar er waren tevens andere redenen. De financiële middelen ontbraken (mede in verband met de hoge kosten van transmigratie, buitenlandse hulp was gezien de kritiek op dit programma ook niet eenvoudig). Een andere reden was dat de provincie Midden-Java, op het grondgebied waarvan het meer grotendeels zou komen, tegen was.

Canadese ingenieurs ontwikkelden een nieuw algemeen plan voor de Solovallei (Rutledge 1986). Dit lijkt sterk op het Nederlandse project en andere kleinere plannen die daarna in de koloniale tijd ontwikkeld werden. Zo is de aanleg van het afwateringskanaal naar Sidayu Lawas aan de Javazee, waarvan ik in 1995 getuige was (zie reisimpressie hoofdstuk 7), een aspect van dit Canadese plan met een koloniaal verleden. De doorgraving door de noordelijke heuvels naar de Javazee was een onderdeel van de fameuze Solowerken, daarbij echter bedoeld als nieuwe monding van de rivier. Met het kanaal werd in de jaren negentig van de vorige eeuw begonnen en het zou in 1997 af moeten zijn<sup>13</sup>. Het Canadese plan voorzag verder in de aanleg van een groot waterreservoir naar koloniaal idee: waduk Kerjo-Cawak(-Lamong). Andere belangrijke elementen waren rehabilitatie-activiteiten (in de gebieden van de Pacal- en Prijetanbevoeding) en de inrichting van een groot moeras tot spaarbekken: het Jabung reservoir. De voorgestelde rehabilitatie vond plaats in de periode 1987-1991 (en betrof in totaal 25.000 hectare).

Andere werken die in de Solovallei ondernomen werden, waren kleinschalig van karakter, bijvoorbeeld de voortdurende dijkverbeteringen. Een ander voorbeeld is de uitvoering (met Japanse hulp) van een programma van 33 kleine pompstations voor irrigatiewater uit de Solo in de jaren negentig.

Het projectmanagement was in 1995 bezig met het ontwikkelen van een "master plan" voor opnieuw het hele stroomgebied van de Solo (inclusief wederom de Madiunrivier). Daarbij maakt men gebruik van alle beschikbare plannen en onderzoek, inclusief een studie naar de opzet van een mathematisch model voor de optimalisering van de watersituatie in het stroomgebied van de Solo, gemaakt door het Hydrologisch Laboratorium in Bandung in samenwerking met het Waterloopkundig Laboratorium in Delft (Pengembangan 1992, River 1988 en Studi 1993<sup>14</sup>). Intussen zit men niet stil en

---

<sup>13</sup> Indonesie hoopt op Japanse hulp om het kanaal vervolgens te verbreden. In de jaren tachtig is er sprake van geweest dat Nederland betrokken zou worden bij de (verdere) uitvoering van dit koloniale werk (middels Rijkswaterstaat en niet DGIS). Er is in dit verband een "missie Claus" geweest (L. Horst, persoonlijke mededeling juni 1993).

<sup>14</sup> Het Solorapport uit 1900 deed echter niet echt mee in de beschouwingen van het projectmanagement in het kader van de vervaardiging van een master plan voor de hele Solo. De reden hiervoor was eenvoudig. Het rapport was wel bekend onder de medewerkers van het project, maar men had het op de verschillende betrokken projectkantoren in het gebied, inclusief het hoofdkantoor in Kartosuro (bij Surakarta), nog nooit gezien. De medewerkers waren dus niet volledig bekend met de Nederlandse ideeën. Dat bleek ook bij het kanaal naar zee. Bij de voltooiing van dit kanaal wilden de betrokken ingenieurs het riviertje, dat bij Sidayu Lawas in zee uitmondt, opnemen in de loop van het kanaal. Het vermoeden bestond dat de Nederlanders dat ook voor ogen hadden, maar zeker weten deed men dat niet. Het feit dat ik rapport bestudeerd had, maakte mij voor de projectmedewerkers tot een waardevolle informant (Verg. hoofdstuk 7, noot 2). Dat de bevolking ter plaatse de koloniale Solowerken niet vergeten was, bleek uit het (in de genoemde noot reeds aangestipte) verhaal van een projectmedewerker dat de lokale overheid begin jaren negentig een brief kreeg met het verzoek het door de Nederlanders ontworpen en deels gegraven hoofdkanaal af te maken. Mijn zegsman vermoedde dat de schrijver een familielid was van iemand die eertijds bij de

voert men enkele deelprojecten uit. Belangrijke programma's die in 1995 in uitvoering waren, zijn: het aanleggen van een reeks stuwdammen in kleine zijrivieren van de Solo (enkele reeds gerealiseerd) en de bouw van een serie grotere stortdammen in de Solo en de Madiun. Deze stortdammen zijn van een nieuw type, rubber dammen (of balgstuwen). Door een rubberen buis, die opgepompt kan worden, zijn deze dammen enige meters in hoogte verstelbaar. Een is er al voltooid in de Solo, in Surakarta. In de Madiunrivier zijn er inmiddels zes voltooid. Een werk in voorbereiding is het genoemde Jabung reservoir. Of alle werken die op het programma staan voldoende zullen zijn, is zolang een algemeen plan ontbreekt niet duidelijk.

De stad Surakarta is vrij van overstromingsgevaar, maar het stuwmeer in de bovenloop van de Solo heeft weinig invloed op de toestand in de Solovallei. Ook de andere maatregelen mochten hier tot dusver niet (voldoende) baten. Hoewel de bewoners van de Bengawan Jero geen vloten meer nodig hebben, lijdt men daar en elders in de Solovallei nog steeds onder wateroverlast. Elke jaar dreigen nieuwe overstromingen. In 1988 stonden zelfs de kantoren van het Solovalleiproject in Bojonegoro en Lamongan onder water. In 1993 was ik getuige van activiteiten ter verbetering van de bedijking van de Solo, daar waar tijdens de voorafgaande oostmoesson een flink terrein blank gestaan had. (Zie nogmaals reisimpressie hoofdstuk 5).

In de Tangerangse vlakte moesten de werken behalve gerehabiliteerd, ook worden afgemaakt. De activiteiten ten behoeve van de Cisdanebevoeding, onder het nieuwe beleid meteen in 1969 begonnen, liepen tot 1987. Het bevoeringsgebied kwam uit op 36.200 hectare (51.700 bouws; voorzien was 74.000 bouws). Het viaduct over de Cimanceuri van de Cidurianbevoeding is gerealiseerd in de jaren zeventig. De bestaande werken van het Ciduriansysteem kregen pas in de periode 1988-1992 een opknappbeurt (zie bijvoorbeeld Cidurian 1988 en 1989). De omvang van het betrokken bevoeringsgebied was na alle werkzaamheden 10.400 hectare (14.900 bouws; voorzien was 17.000 bouws). Het totale landareaal in de Tangerangse vlakte met moderne irrigatievoorzieningen bleef achter bij de koloniale ramingen (51.800 hectare of 74.000 bouws), vanwege een ander gebruik van een deel van de grond: vestiging van industrieën en de aanleg en uitbreiding van het internationale vliegveld bij Jakarta. Er bestaat geen overstromingsgevaar in de

---

werken betrokken was. Zoals vermeld, vroeg de Indonesische overheid (PU) in 1993 DHV om een advies over het plan. De vraag is hoe zij eraan kwam. Uit de archieven opgediept of, zoals een projectmedewerker suggereerde, gekregen van de zoon van een bij de werken betrokken ingenieur die in de jaren tachtig Indonesië bezocht zou hebben? Het koloniale plan leefde ook voort bij Van Blommestein die het, zoals we nog zullen zien, in zijn ontwikkelingsplan voor Java en Madura verwerkte.

Is het koloniale Solorapport nog bruikbaar? Onduidelijk is hoe het advies van DHV uitpakte, maar het bevatte zeker geen ondubbelzinnige ondersteuning. Een gunstig oordeel heeft P. Ankum van de Technische Universiteit Delft (persoonlijke mededelingen, mei 1992 en mei 1994). Hij meent dat de technische en landbouwkundige bezwaren die indertijd tegen het plan zijn ingebracht niet langer gelden. Zo wijst hij op het beschikbaar komen van kunstmest. Het is echter zeer de vraag of het oude Soloplan opportuun is in het Indonesië van nu. Verschuivingen in beleid wijzen voorlopig een andere kant uit (zie onder en ook Ravesteijn 1995). Wel zou het rapport goed gebruikt kunnen worden bij de vervaardiging van een algemeen plan voor het Sologebied en zou de discussie op nationaal niveau dus kortgesloten moeten worden met het geheuren op projectniveau. Het Solorapport kan in dit opzicht als een voorbeeld gezien worden van de relevantie van koloniaal archiefmateriaal voor de verdere ontwikkeling op irrigatiegebied in Indonesië.

Tangerangse vlakte, maar er speelde in 1995 wel een conflict over het al dan niet openen van de Sewan-aflaatsluis (zie reisimpressie hoofdstuk 9) <sup>15</sup>

## Irrigatie in discussie

Recentelijk kreeg het succesverhaal van de irrigatie-inspanningen onder de Nieuwe Orde een domper: Indonesie moest in 1994 en 1995 weer rijst invoeren (anderhalf miljoen ton in 1995). Het is niet duidelijk of dit zo blijft (in de tweede helft van de jaren tachtig was dat eveneens enkele jaren nodig, Witjes et al. 1990: 59), maar het is wel de vraag hoe het verder moet met de bevoelingsactiviteiten in Indonesie. Meer van hetzelfde of misschien iets anders? Kenmerken van het vanaf 1969 uitgevoerde irrigatieprogramma zijn dat het een moderniseringsprogramma was van bovenaf, dat het om grote door ingenieurs aangelegde systemen ging en dat de rol van ingenieurs ook bij het beheer essentieel was. Deze aspecten staan momenteel ter discussie in Indonesie en onder betrokken buitenlandse deskundigen. De in relatie met de enorme investeringen tegenvallende resultaten zijn hiervan een belangrijke oorzaak, maar niet de enige. Het moderniseringsprogramma was bovenal kostbaar en het is in toenemende mate onder financiële druk gekomen. Het zoeken naar andere, goedkopere wegen is daardoor voor de overheid aantrekkelijk geworden. In de tweede helft van de jaren tachtig leidden met name bezuinigings-overwegingen al tot een belangrijke beleidsverandering op beheersgebied. De regering besloot toen om alle irrigatiesystemen onder de 500 hectare (binnen vijftien jaar) aan de gebruikers over te dragen. het zogenaamde "turnover" beleid (zie bijvoorbeeld Study 1987)<sup>16</sup>.

Voornaamste vraag in de discussie over andere benaderingen bij aanleg en beheer van irrigatiewerken is hoever de betrokkenheid van de boeren moet gaan. In de loop van de tijd veranderde het beleid in dit opzicht, doordat de boeren meer bij het beheer betrokken werden (en ook meer moesten gaan betalen!), maar hun participatie bleef beperkt. Er is in vervolg op de problemen die zich bij de irrigatie-activiteiten voordeden, nog een tweede belangrijke kwestie in de discussie: hoe het waterbeheer te regelen in relatie met andere watergebruikers dan boeren en het milieu?

---

<sup>15</sup> Het Ciduriangebied is een van de gebieden in Indonesie waar in 1992 door de breuk in de relatie met Nederland projectactiviteiten die met Nederlandse hulp ontplooid werden abrupt tot een einde kwamen. In het Ciduriangebied was de rehabilitatie van het koloniale irrigatiesysteem toen weliswaar grotendeels klaar, maar de werkzaamheden op het gebied van organisatie en training nog niet (M Boissevain 1992)

<sup>16</sup> Het turnover-beleid is ook herkenbaar in de overdracht van grote(re) systemen aan de provinciale overheid. Het doorgeven van voltooide projecten aan de provincies gebeurde in het verleden ook al, maar de vraag daarbij was: wanneer is een project klaar? Gaandeweg groeide het inzicht dat een werk nooit af was en rees nog een vraag, nl. welke instantie de vervolghostactiviteiten zou moeten uitvoeren, PU of de provinciale waterstaatsdienst (Ankum 1988: 359). De turnover van grote werken is mede een antwoord op deze laatste vraag. Het nieuwe beleid is recentelijk ook toegepast op grote werken in uitvoering, met als gevolg uitholling (opheffing?) van het betrokken directoraat (Irigasi-I)

## **Van bovenaf of van onderop?**

Vooraf ingenieurs bepleitten voortzetting van de moderniseringsstrategie. Daarbij is dan wel veel aandacht voor niet-technische aspecten. Een voorbeeld is Ankum, die voorstander is van een geïntegreerde aanpak, onder het motto "a technically perfect system does not automatically imply a properly functioning system" (1988: 360). Hij (ibid.) concludeert in dit verband:

it is essential to include other elements as well, notably in respect of: (i) guidance by the irrigation committee, (ii) improvement of O&M [operation and maintenance, WR] procedures, (iii) strengthening and training of O&M staff, (iv) participation of water users, and (v) coordination between all parties.

Het gaat bij voortgezette modernisering vooral om twee dingen: verbetering van de efficiency van irrigatiesystemen en de uitvoering van nieuwe projecten.

Er is echter ook een andere weg mogelijk: een "participatorische benadering". Toen in de jaren zeventig en tachtig de resultaten van het irrigatiebeleid achterbleven bij de verwachtingen en vooral de medewerking van de boeren een probleem bleek, werd behalve naar oplossingen binnen het bestaande kader tevens naar nieuwe wegen gezocht. Er gingen stemmen op, in de eerst plaats onder sociologen en landbouwkundigen, om de boeren niet alleen bij het beheer, maar ook bij het ontwerp en de aanleg van tertiaire velden in te schakelen. Opvallend gegeven was toen dat de boeren in het geheel niet bij het werk van de ingenieurs betrokken werden. Deze werkten volgens vaste technische normen ten aanzien van de structuur van een bevoelingsgebied, bijvoorbeeld ten aanzien van het aantal tertiaire kanalen en de grootte van de tertiaire velden. Deze normen en andere, meer economische maatstaven met betrekking tot de te verrichten werkzaamheden, bijvoorbeeld het aantal manuren per eenheid grondverzet en bij welke loonhoogte machinale verwerking goedkoper was, stamden (grotendeels) uit de koloniale tijd en worden dan ook wel aangeduid als afkomstig uit het "handboek BOW" (F. Hüsken, persoonlijke mededeling juni 1996). Inspecteurs zagen erop toe dat deze normen in het veld werden nagekomen. Ruimte om, waar nodig, lokale aanpassingen aan te brengen, ontbrak. Een in de jaren tachtig met financiële steun van de Ford Foundation uitgevoerd project waarbij de boeren in alle fasen participeerden, leerde dat van deze aanpak gunstige resultaten te verwachten waren (R. Hutapea, persoonlijke mededeling maart 1995). Er zijn tekenen dat de participatiebenadering in toenemende mate steun krijgt in regeringskringen. De nieuwe aanpak is (op proef) in verschillende projectgebieden (ook die van PROSIDA) ingevoerd. (Cf. Schrevel 1993).

## **Grootschalig of kleinschalig?**

Uitvoering van grote projecten past bij verdergaande modernisering. We kunnen daarbij in de eerste plaats denken aan het ontwikkelingsplan voor Java en Madura, waarmee Van Blommestein in 1979 de wereld verraste (Van Blommestein 1979, cf. Bienefeldt 1981 en Van der Post 1983). Dit werd gelanceerd als een "deltaplan" voor Indonesië. Het plan vervolgde de gedachtengang van het Federaal Welvaartsplan en bouwde deze uit. Het voorzag in de schakeling van irrigatiesystemen over geheel Java, waarbij een overheveling van water zou moeten plaatsvinden vanuit West-Java (waar een teveel aan water is) naar Oost-Java (waar te weinig is) en zelfs van Java naar Madura.

De kern van het plan wordt gevormd door grote waterreservoirs die middels kanalen verbonden zijn. Hierbij kunnen elektrische pompstations die met behulp van waterkracht aan energie geholpen worden, gebruikt worden. Het water voor Madura wordt gewonnen uit de Solorivier en onder de straat van Surabaya door geleid via een sifon van drie kilometer. Voor het Solovalleigebied volgt het plan het Solorapport uit 1900, met een beweegbare stuw bij Ngluwak. Van Blommestein verwachtte van zijn plan een verdubbeling van het geïrrigeerde sawa-areaal en dubbele (of zelfs driedubbele) oogsten in gebieden waar dit toen niet mogelijk was. Bijkomend voordeel van het plan was dat het een betere bescherming tegen overstromingen in het vooruitzicht stelde, zowel in de regio Jakarta, alsook bijvoorbeeld in de Solovallei. Door vermindering van de slibafvoer zou de haven bij Jakarta verbeteren, terwijl de verschillende kanalen door heel Java tevens mogelijkheden bieden voor de scheepvaart. Opvallend van dit plan, waarvan de kosten werden geschat op anderhalf miljard dollar, is dat het nog globaler is dan het Federaal Welvaartsplan uit 1949 (zie boven<sup>17</sup>). De Indonesische regering was echter enthousiast en besloot tot nader onderzoek (Development 1981). Een evaluatiemissie, die in 1982 in opdracht van het Nederlandse Ministerie van Buitenlandse Zaken (DGIS) plaatsvond, leidde tot de conclusie dat het plan van Van Blommestein een technisch complex maar (voorzover controleerbaar) goed plan was, dat echter gezien de resultaten van de Groene Revolutie niet nodig was (L. Horst, persoonlijke mededeling juni 1993, Bakker et al. 1982/83). Een ander probleem was de transmigratieproblematiek. Het plan is dan ook, behalve voor wat een waterreservoir betreft (zie onder), niet uitgevoerd, ook al omdat in de tweede helft van de jaren tachtig de fondsen voor irrigatie-activiteiten minder rijkelijk gingen vloeien<sup>18</sup>. Inmiddels is door de recente rijstimporten de situatie weer veranderd. Dat zou kunnen betekenen dat het plan van Van Blommestein weer een kans heeft. Andere bezwaren zijn echter blijven bestaan: de kosten en de sociale

---

<sup>17</sup> Het Waterloopkundig Laboratorium heeft het plan uit 1948 in de jaren tachtig nog eens doorgerekend en daarbij bleken vele onnauwkeurigheden. Overigens schreef Van Blommestein nog een annex over waterkracht als aspect van de ontwikkeling van het "integrated perennial irrigation system" in Oost-Java en Madura (1984). Zie voor het echte Deltaplan Bijker (1995) en Van de Ven (1993).

<sup>18</sup> De discussie over het plan was echter langdurig en de sfeer was daarbij niet altijd even goed. In 1984 vond op verzoek van de Indonesische regering een tweede bezoek aan Indonesië plaats van een delegatie van de missie, met onder meer L. Horst. Daarbij werd gesproken met Indonesische autoriteiten (onder meer van PU) en ook met twee vertegenwoordigers van de Nederlandse ambassade, F. E. Schulze van de Landbouwwaad en W. G. Wessels van DGIS. Uitkomst van de gesprekken was een bevestiging van de conclusies van de missie: "geen grote nieuwe investeringen in waterwerken maar meer nadruk op een beter gebruik van water van bestaande voorzieningen" (uit een brief die Wessels, namens de Nederlandse ambassadeur, aan de minister van Ontwikkelingssamenwerking, schreef, zie overige archivalia). De bevindingen uit het vervolgbezoek werden overigens verwerkt in het eindrapport uit 1982/1983<sup>1</sup>. Schulze en Wessels waren echter kritisch over het werk van de missie. Wessels' opmerking in voornoemde brief dat de Landbouwwaad de missie op "een groot aantal technische feilen" en "inconsistenties" in het ontwerpverslag had gewezen leidde tot verbazing bij de betrokkenen en een wat korzelige briefwisseling tussen de diverse partijen (overige archivalia). Op de Technische Universiteit Delft wordt Van Blommestein beschouwd als een "man met visie" en zijn denkbeelden als meer dan de moeite van het realiseren waard (gebaseerd op persoonlijke mededelingen van P. Ankum, juni 1992, en een studentenscriptie - Van Gorkum en Klein z.j. - vervaardigd onder zijn begeleiding en die van prof. ir. J. Kop).

problemen<sup>19</sup>

Uitvoering van het Federale Welvaartsplan, ook onderdeel van het nieuwe plan, werd intussen voortgezet. In vervolg op het Jatiluhurmeer zijn in de periode 1983-1988 de waterreservoirs Tarum en Cirata gebouwd (de werkzaamheden ten behoeve van het hele systeem gingen door tot 1993)<sup>20</sup>. Daarmee nam het bevoeiingsgebied van het Jatiluhursysteem toe naar ongeveer 300 000 hectare. Waduk Cirata, die evenals waduk Tarum voornamelijk voor elektriciteitsopwekking dient, was in het welvaartsplan van Van Blommestein wel voorzien, maar alleen als mogelijkheid. In het vervolgplan nam het reservoir echter wel een prominente plaats in.

Het alternatief voor een grootschalige benadering bij de aanleg van irrigatievoorzieningen is een kleinschalige. De overheid heeft vanaf de jaren zeventig (onder Repelita II) geëxperimenteerd met deze "aangepaste technologie", met name in (de transmigratie)gebieden buiten Java. Het ging daarbij om de verbetering van bestaande werken, maar ook om de bouw van nieuwe, bijvoorbeeld bij regenafhankelijke sawa's. Voorts is er vanaf 1969 veel steun geweest (via subsidies) voor rehabilitatie en uitbreiding van dorpsirrigatie of boerensystemen, dat wil zeggen eenvoudige systemen, die door boeren gebouwd zijn en beheerd worden, zonder interventie van PU. Eind jaren tachtig vond er onderzoek plaats naar kleinschalige bevoeiingsactiviteiten (gefinancierd door USAID) en de uitkomsten hiervan waren gunstig (R. Hutapea, persoonlijke mededeling maart 1995). De regering lijkt de kleinschalige aanpak momenteel serieus te nemen. Zo lanceerde zij in februari van 1995 (in verband met het verloren vermogen tot zelfvoorziening) een grootscheeps verbeteringsprogramma voor dorpsbevoeiing (circa 300.000 hectare). Deskundigen (waaronder Loekman Soetrisno, persoonlijke mededeling maart 1995) vinden dit top-down programma echter niet het meest geschikte middel om boerensystemen te verbeteren. Zij verwachten onder meer dat het de onafhankelijkheid van de boeren aantast en pleiten juist voor een (goed bij kleine werken toepasbare) participatorische aanpak.

### **Absoluut of proportioneel?**

In 1993 was DHV in het gebied van de Tangerangse vlakte bezig met de ontwikkeling van een computermodel voor de (computergestuurde) verdeling van bevoeiingswater. In 1995 begreep ik dat het experiment mislukt was vanwege onvoldoende medewerking van de betrokkenen (J. Sonneveld, persoonlijke mededeling februari 1995). Dit is in een notedop het verhaal van het door ingenieurs gedomineerde beheer. Hierbij is de waterverdeling absoluut van karakter, dat wil zeggen dat op basis van de waterbehoeften van het gewas. Dit beheer wordt mogelijk gemaakt door een technologie van meten en verdelen. Computergestuurde, absolute waterverdeling past goed bij een voortgezette moderniseringskoers (Ankum 1991, zie ook Study 1987).

---

<sup>19</sup> Dat de sociale problemen voortduren bleek in 1993 toen een bericht in de krant verscheen over een protestactie tegen de aanleg van een stuwdam op Madura (de Nipah-dam) waarbij drie doden vielen. "Volgens een militaire woordvoerder werd er geschoten omdat naar schatting vijfhonderd met krissen gewapende boeren en dorpelingen een groepje ambtenaren uit Jakarta bedreigde dat de meest geschikte plaats voor de dam moest vaststellen" (de Volkskrant, 28 september)

<sup>20</sup> Vanaf 1979 maakt men in dit gebied ook gebruik van "cloud seeding technology" waarbij met vliegtuigen regenbuien worden opgewekt (Jatiluhur 1992: 7)



Het alternatief is proportionele waterverdeling op basis van de grootte van de te bevoelen gebieden. Het laatste systeem sluit meer aan bij traditionele beheersvormen van de bevolking. In pleidooien voor invoering van proportioneel beheer wordt vaak gewezen op de Balinese subaks. Het belang van deze traditionele boerenorganisaties voor het waterbeheer blijkt uit de recente geschiedenis. De Indonesische regering lanceerde eind jaren zeventig een grootscheeps ontwikkelingsprogramma voor de Balinese irrigatie. Hierbij volgde men dezelfde aanpak als op Java gebeurd was. De subaks (1300 in getal op het eiland) werden er niet bij betrokken. Het gevolg was dat streefdoelen niet gehaald werden en de overheid op initiatief (en kosten) van de subaks reconstructies aanbracht (Horst 1996).<sup>21</sup> De belangstelling voor proportionele waterverdeling lijkt toe te nemen. We zagen al dat betrokkenheid van de bevolking bij het beheer noodzakelijk was en dat leidde tot herinvoering van de Pemaliregeling en vooral steun voor de oprichting van associaties van watergebruikers. Deze ontwikkeling bracht ook de proportionele verdeelmethode onder de aandacht. De gebruikersorganisaties werden in eerste instantie gemodelleerd naar de Balinese subaks (Booth 1977: 55-56, zie ook Duwel 1981: 195). Absolute waterverdeling bleef echter maatstaf. Tegenvallende resultaten hiervan (internationaal gesignaleerd door de Wereldbank), het huidige turnover-beleid van de regering (overdracht van kleine systemen aan de gebruikers) en de aandacht voor boerenparticipatie zouden het proportionele systeem meer kans kunnen geven. (Horst 1994, 1996: 52).

De critici van de recente maatregel tot verbetering van dorpsirrigatie (zie boven) wijzen er ook op dat de beschikbare waterhoeveelheid geen productieverhoging toestaat toenemend watergebruik in de bergachtige gebieden, waar de boerensystemen geconcentreerd zijn, betekent minder water in de vlaktes, oogstvermeerdering hier geeft oogstvermindering daar. Daarbij worden de bovenvermelde ervaringen in het Sampeangebied aangehaald. Dat brengt ons bij de kwestie van het watergebruik in het algemeen. Veel meer dan toen de postkoloniale irrigatie-inspanningen begonnen, is water een schaars goed dat goed beheerd en verdeeld moet worden, dat laatste over verschillende soorten watergebruikers. Daarbij past een milieubeleid gericht op het voorkomen en bestrijden van erosie en het beperken van het watergebruik. De oplossing voor deze problemen wordt onder meer gezocht in het opzetten van "river basin management", dat wil zeggen relatief zelfstandige organisaties voor het waterbeheer in stroomgebieden van rivieren. Dit betekent in feite een uitbouw (en omvorming) van de irrigatie-afdelingen. Alle aspecten van het waterbeheer in een stroomgebied, inclusief water- en bodemconservering (onder meer via herbebossing<sup>22</sup>), kunnen bij dit nieuwe beheer in onderlinge samenhang bekeken en geregeld worden. Er zijn in totaal 90 stroomgebieden in Indonesië, enkele grotere hebben al een eigen beheersorganisatie, te weten het Brantasrivier- en het Citarumriviersysteem. Niet toevallig werden in deze twee

---

<sup>21</sup> Dat in het irrigatiebeheer op Bali traditionele en moderne elementen samen kunnen gaan probeert de Amerikaanse antropoloog Lansing te bewijzen. In vervolg op zijn onderzoek naar de subaks en de religieuze grondslag daarvan (1991) heeft hij een project geëntameerd dat de inschakeling van Hindu-priesters en subaks in de verdere ontwikkeling van het beheer beoogt. Daarbij worden de priesters opgeleid om computers te gebruiken. Het gaat bij Lansing's project vooral om een optimalisering van de waterverdeling in relatie met ziektes en plagen. Film daarbij: "The goddess and the computer".

<sup>22</sup> Herbebossing is een weinig effectieve maatregel gebleken. De enige oplossing voor het ontbossingsprobleem is bescherming van de bestaande bossen. (Wijes et al. 1990: 98-99).

gebieden staatsbedrijven ("public corporations") opgericht voor het beheer (Jatiluhur 1992, Jasa Tirta 1993, cf. Ankum 1990)

Net als de Jatiluhurregio was het gebied van de Brantasrivier het toneel van uitgebreide projectactiviteiten. Onder een eerste master plan (1961-1973) voor het hele stroomgebied van de Brantas, werd de streek verlost van overstromingen. Vervolgens is met een tweede plan (1973-1985) de rijstproductie sterk opgevoerd, waarmee het gebied een bijdrage leverde aan het bereiken van de nationale zelfvoorziening in rijst. Dit plan richtte ook grote aandacht op de opwekking van elektriciteit. Sinds 1985 staan de door een derde integraal plan (lopend tot 2000) gestuurde inspanningen in het teken van de levering van water voor industrieel en huishoudelijk gebruik. Andere doelen van de genoemde plannen lagen en liggen op het terrein van toerisme en visserij. Belangrijke irrigatiewerken waren een drietal grote stuwmeren, die in de bovenloop van de rivier gebouwd zijn, waaronder het meer van Karangates (1972). Andere werken waren een nieuwe beweegbare stuw bij Lengkong (1973), ter vervanging van het exemplaar uit 1857 van De Bruyn, en een rubber dam in de Surabaya rivier (1993). Bij de uitvoering van de plannen, met name die van de reservoirs in de bovenloop, verleende Japan substantiele hulp. Het nieuwe geïntegreerde beheer in het Jatiluhur- en Brantasgebied volgde op de uitvoering van grote, multifunctionele irrigatieprojecten in deze gebieden. Maar ook elders wordt de stichting van deze eenheden voorbereid, bijvoorbeeld in het Sampeangebied (met een "river basin management"-project in de periode 1995-2000). Hiervoor is ook onderzoek gedaan, onder meer recentelijk door DHV (Java 1994; DHV is tevens betrokken bij het (proef)project in het Sampeangebied)<sup>23</sup>

Voor de diverse kenmerken van de moderniseringsaanpak zijn dus alternatieven voorhanden: tegenover de top-down benadering staat een participatie-aanpak, in plaats van grootschalige zijn kleinschalige activiteiten mogelijk, ingenieursbeheer zou (deels) vervangen kunnen worden door zelfbeheer<sup>24</sup>. Recente maatregelen van de overheid geven een verschuiving in de richting van de alternatieven aan, maar of het daarbij om een nieuwe koers gaat of slechts om enige bijstelling is een vraag voor de toekomst.

---

<sup>23</sup> Wat deze (eventuele) ontwikkeling van "stroomgebiedbeheer" voor gevolgen heeft op plaatselijk niveau is onduidelijk, maar in eerste instantie lijkt het geen gunstige voorwaarde voor waterverdeling volgens de proportionele methode. De opkomst van stroomgebiedbeheer in Indonesië past bij de internationale ontwikkeling van "integraal waterbeheer" (zie Wessel et al. 1990 en Wessel 1996).

<sup>24</sup> Zoals we zagen, leggen "Wageningen" (L. Horst) en "Delft" (P. Ankum) bij de diverse aspecten van deze discussie, met name bij het beheer en de grootte van projecten, andere accenten. In hoofdstuk 2 (noot 15) gaf ik aan dat beide irrigatiedeskundigen ook enigszins anders denken over wat de doelstellingen waren van de koloniale bevoeiingsinspanningen ten behoeve van de suikerrietenteelt of van de rijstbouw. In dit opzicht wees mijn onderzoek uit dat beide doelen van belang waren (zie de conclusie). Zie voor ervaringen met en discussie over verschillende benaderingen van irrigatie-ontwikkeling en irrigatiebeheer in het algemeen Stern (1979) en Coward (1980).

## Continuïteit en verandering

Opvallend in het nieuwe Indonesië is de continuïteit op velerlei gebied ten opzichte van het koloniale verleden. Dat is natuurlijk niet verwonderlijk. De nationale staat die in de jaren veertig in de archipel ontstond, was het eindprodukt van het proces van staatsvorming dat in de koloniale tijd op gang kwam (zie hoofdstuk 2). Onder de Ethische Politiek werd de Indische bevolking bij de machtsvorming betrokken en ook steeds meer in het staatsapparaat opgenomen, daartoe in staat gesteld door onderwijs. De nationalistische beweging die zich vervolgens ontwikkelde, nam de koloniale staat na de Japanse bezetting eenvoudigweg over. Het ontwikkelingsbeleid onder de Nieuwe Orde was een voortzetting van het ethische beleid, waarbij het democratische element overigens beperkt werd (maar dat gebeurde in de jaren dertig eveneens). Dat leidde ertoe dat zich in de bevolkingslandbouw overeenkomstige veranderingen voordeden. Hüsken (1988: 247) verwoordt dit zo:

In de kern lijkt het beleid van de Nieuwe orde ... in veel opzichten een voortzetting van de ideeën die koloniale economen en bestuursambtenaren in de jaren twintig formuleerden (...). Opvallender dan deze continuïteit op het niveau van de politieke ideologie is het feit dat deze gepaard zijn gegaan met een aantal overeenkomsten in de aard en richting van de veranderingen in de rijst-economie.

De auteur refereert daarbij onder meer aan processen van agrarische differentiatie (toenemende verschillen tussen arme en rijke boeren), die het gevolg waren van de agrarische modernisering en rationalisering. (Zie voor continuïteit ook N. Schulte Nordholt 1991: 6-7).

Ook op het terrein van irrigatie is continuïteit waarneembaar, maar daarnaast tevens verandering in het kader van voortgezette ontwikkeling. We kunnen daarbij op een aantal dimensies wijzen:

1. Continuïteit is er in het nog altijd functioneren van koloniale kunstwerken, al dan niet gerehabiliteerd. In het algemeen kunnen we stellen dat de basis van het hedendaagse bevoeiingssysteem, ondanks postkoloniale werken (deels weer volgens Nederlands ontwerp), gelegd is in de koloniale periode. Maar er zijn ook verschillen. Koloniale irrigatie-ingenieurs voerden afzonderlijke bevoeiingsprojecten uit: een stuw in de rivier met daaraan gekoppeld één of twee inlaten en een kanalenstelsel. Deze werken zijn nog altijd zichtbaar, maar maken nu vaak onderdeel uit van een groter geheel. Veel irrigatiegebieden zijn aan elkaar gekoppeld. De Citarumbewoëing met de stuw te Walahar maakt onderdeel uit van het veel grotere Jatiluhursysteem. Een ander voorbeeld zijn de Demakse werken, opgenomen in het Jratunseluna-bevoeiingsgebied dat het stroomgebied van vier rivieren omvat (106.100 hectare). Een tweede verandering is dat projecten niet alleen (of hoofdzakelijk) meer voor irrigatie- en drainagedoeleinden uitgevoerd worden, maar ook voor de leverantie van water voor ander gebruik (industrie, spoel- en drinkwater, elektriciteitsopwekking). Het Jatiluhur multifunctionele project is opnieuw een goed voorbeeld. Irrigatieprojecten zijn dan ook in feite onderdelen van regionale ontwikkelingsprojecten geworden, waarbij geïrrigeerde landbouw geschakeld wordt aan andere economische activiteiten.

Koppeling van verschillende stroomgebieden, bevoeiingsprojecten met meerdere doeleinden en irrigatiewerken in het kader van (regionale) ontwikkelingsplannen zijn de

kenmerken van de postkoloniale irrigatiepraktijk<sup>25</sup>. Deze kenmerken hadden echter hun kiemen al in de koloniale tijd. In die zin heeft de ontwikkeling van de moderne irrigatie zich na de onafhankelijkheid voortgezet. Op microniveau ging de ontwikkeling eveneens door. Hier is de aandacht voor het tertiaire vak toegenomen. Op beheersgebied viel men terug op koloniale constructies, waaronder de Pemaliregeling. Verandering kwam er in dit opzicht onder meer met de introductie van associaties van watergebruikers, die een vooruitgang waren voor wat betreft de participatie van de boeren.

2. Het programma van rehabilitatie en uitbreiding van de moderne bevoeiing onder de Nieuwe Orde vertoont continuïteit en verandering ten opzichte van het koloniale irrigatiebeleid. Dat dit programma opkwam in de jaren zestig was niet verrassend. Toen waren alle condities voor een succesvolle irrigatie-ontwikkeling aanwezig: een behoefte aan werken (vanwege bevolkingsgroei en verwaarlozing), een sterke staat (de Nieuwe Orde), een beleid gericht op verbetering van de voedselsituatie en economische groei, waarvoor ook in ruime mate buitenlandse fondsen beschikbaar kwamen, een speciale organisatie (PROSIDA), goed opgeleide (en betaalde) Indonesische en buitenlandse ingenieurs en een ideologische ondersteuning van een en ander (de Pancasila en een sterke ontwikkelingsideologie). PROSIDA nam daarbij de honneurs waar van het staatsapparaat dat op dat moment niet in staat was tot zo'n uitgebreid programma. Later veranderde dat.

De gang van zaken rond het bevoeiingsprogramma lijkt tot op zekere hoogte op het opnieuw uitvinden van het wiel. Opzet en bijstelling van het programma vertonen namelijk overeenkomsten met de historische loop van de irrigatie-activiteiten. In de koloniale tijd was er ook eerst aandacht voor hoofd- en secundaire werken (in het begin zelfs alleen hoofdwerken) en vervolgens voor tertiaire voorzieningen, kwamen waterverdeling en onderhoud aan bod ná aanleg van werken (rehabilitatie was toen minder aan de orde), en werd het beheer aanvankelijk door ingenieurs gedomineerd (in de irrigatie-afdelingen), waarna het aandeel van de boeren versterkt werd (met de Pemaliregeling). Onder de Nieuwe Orde liepen bestuurders en ingenieurs tegen dezelfde problemen aan als hun voorgangers in het koloniale verleden, met name de relatie tussen boeren en de irrigatiedienst, en hieruit resulteerde een soortgelijke ontwikkelingsgang. De transmigratieproblematiek van de grote waterreservoirs speelde ook al in de koloniale periode, bij het grote Rawa-Peningreservoir (225 miljoen kubiek meter) bijvoorbeeld. In het onafhankelijke Indonesië werd deze problematiek pas in de tweede helft van de jaren tachtig (toen de financiën krap en de protesten hevig waren) een echt obstakel.<sup>26</sup>

3. Er is in de republiek een soortgelijke "parallel-hierarchie" als onder het koloniale bestuur: een PU-lijn van irrigatieregio's en -secties, met daarbinnen verschillende functionarissen, en een bestuurslijn van provincies (met provinciale waterstaatsdiensten), residenties, regentschappen, (onder)districten en dorpen. In vervolg op de koloniale strijd tussen BOW en het Binnenlands Bestuur, mede als onderdeel van de strijd tussen sectorale en lijndepartementen, is er nog altijd enige rivaliteit tussen PU en het Binnenlands

---

<sup>25</sup> Voor Schrevel (1993) liggen in de koppeling van irrigatieprojecten met de algehele context voorwaarden voor het succesvol functioneren van bevoeiingssystemen

<sup>26</sup> Het recente turnover-beleid heeft eveneens koloniale parallellen, b.v. als het gaat om de overdracht van grote werken in uitvoering aan de provincies

Bestuur (Dalam Negeri), maar hun verhouding is na de overwinning van de ingenieurs met het reglement van 1885 (zie hoofdstuk 6) niet fundamenteel veranderd. Integendeel: irrigatie-ingenieurs zagen hun positie tegenover bestuursambtenaren geconsolideerd. De technocratie van de Nieuwe Orde lijkt ook sterk op de technocratie van de koloniale orde onder de Ethische Politiek (zie hoofdstuk 8). PU vertoont evenals BOW (met name in de periode 1885-1900) trekken van een staat in de staat: het is een machtig departement dat in belangrijke mate bepaalt wat er op het gebied van openbare werken gebeurt. De ontwikkelingsactiviteiten na de onafhankelijkheid, met de omvangrijke buitenlandse steun daarbij, gaven ook alle aanleiding voor een sterk PU. In conflicten over bevoelings- en andere zaken op het gebied van openbare werken hebben technici de overhand. Problemen ontstaan soms doordat de verdeling van bevoegdheden niet in alle opzichten even duidelijk geregeld is. Op dorpsniveau is de positie van de ulu-ulu ten opzichte van het dorpsbestuur bijvoorbeeld opnieuw problematisch gebleken.

4 Nieuwe ontwikkelingen zullen voortspruiten uit de discussies die momenteel in Indonesië inzake irrigatie gevoerd worden. Deze doen sterk denken aan soortgelijke debatten in de koloniale tijd: Grote projecten of kleine werken en ondersteuning van dorpsystemen? Deze discussie loopt als een rode draad door de geschiedenis van de koloniale bevoelingsactiviteiten. Grote projecten kregen vaak de voorkeur (met name door de ingenieurslobby), maar het alternatief smeulde onder de oppervlakte en vlamde op bij problemen. Wat het recente verbeteringsprogramma voor dorpsirrigatie betreft, kunnen we een parallel trekken met de situatie rond 1900. In 1905 vaardigde immers de toenmalige directeur van BOW een circulaire uit ter ondersteuning van desawerken. De achtergrond hiervan was het falen van het grootste irrigatieproject uit de koloniale tijd, het Solovalleproject (zie hoofdstuk 8). In de jaren negentig vielen de resultaten van de grootschalige inspanningen tegen en dit leidde opnieuw tot een (accent)verschuiving in de belangstelling ten gunste van kleine werken. De geschiedenis lijkt zich, ook in dit opzicht, te herhalen.

De discussie over absolute of proportionele waterverdeling is een ander voorbeeld. BOW voerde aan het eind van de vorige eeuw een experiment uit met beide methodes in het Pekalengebied en het Pateguanggebied. Uiteindelijk combineerde men de voordelen van de betrokken beheersregelingen in de Pemaliregeling, de onafhankelijke watermeester uit de ene en het absolute verdeelsysteem uit de tweede (zie hoofdstukken 5 en 6). Later was de Romijnschuif hierbij een belangrijke technische innovatie (zie hoofdstuk 10), te vergelijken met computergestuurde (absolute) verdeling nu. Evenals met kleine werken het geval was, bleef proportionele waterverdeling en daarbij de Balinese subaks, op de achtergrond een aantrekkelijk alternatief en de discussie hierover laaide bijvoorbeeld in de jaren dertig weer op (zie hoofdstuk 10). Het beheer op basis van stroomgebieden, nadat eerder al projecten op dit niveau en zelfs in relatie met verschillende stroomgebieden werden uitgevoerd (opnieuw beheer na aanleg dus), gaat voorts terug naar 1870, toen een commissie met De Bruyn een dergelijke organisatie in irrigatiedistricten voorstelde (zie hoofdstuk 4). De latere irrigatie-afdelingen waren de eerste toepassing van deze idee. De milieuproblematiek is evenmin nieuw en speelde (in de vorm van ontbossing als mogelijke oorzaak voor teruglopende regenval) al vóór de oprichting van BOW in 1854. De relatie tussen bevolkingsgroei, ontbossing en toenemende bandjirs bleek in de vorige eeuw bij de geschiedenis van de Sampeanstuw. Teruglopende debieten als gevolg van ontbossing werden rond 1900 in het Pemaligebied geconstateerd. Pleidooien voor herbebossing hebben eveneens een lange geschiedenis. (Zie hoofdstukken 3, 4 en 5)

Het hoofdprobleem op irrigatiegebied in Indonesië is nog altijd de aansluiting van de nationale bevoelingsdienst bij de lokale rijstbouw. Het zoeken is naar de juiste balans tussen staat en dorp, moderne techniek en bevolkingslandbouw en tussen ingenieurs en boeren. Dit probleem, dat al bestond voordat de Nederlanders zich op de irrigatie in hun kolonie stortten, vormt een grote uitdaging voor de hedendaagse samenleving. Er wordt hierbij geëxperimenteerd met nieuwe (of andere) benaderingen, waarbij boerenparticipatie een essentieel gegeven is. Wat de beste relatie is tussen nationaal en basisniveau, hangt natuurlijk af van de context, met name de politiek-economische context. De Nieuwe Orde was in veel opzichten een voortzetting van de koloniale orde, maar gaandeweg hebben zich ook in dit bestek veranderingen voorgedaan. Deze lijken de nieuwe vormen van aanpak op bevoelingsgebied te begunstigen.

5. Continuïteit laat zich tot slot waarnemen in de problematiek in de Solovallei. De nieuwe machthebbers volgden dezelfde koers, die in de koloniale tijd na de stopzetting van het grote project ter verbetering van de toestand in de streek werd gevolgd: kleine werken en grote waterreservoirs. Uitvoering van een algemeen plan bleef echter achterwege, ondanks de beschikbaarheid van nieuwe plannen. Het resultaat is ernaar: ondanks alle postkoloniale verbeteringen, waaronder de bouw van een nieuw groot waterreservoir, is de Solovallei heden ten dage een van de weinige gebieden op Java waar de waterhuishouding duidelijk onvoldoende geregeld is. Een integrale aanpak voor de ontwikkeling van het stroomgebied van de Solo als geheel - een van de nieuwe plannen voorzag hierin - is evenmin van de grond gekomen, ook omdat de provinciale tweedeling van het gebied hiervoor een obstakel was. Momenteel is echter opnieuw een plan voor het hele Sologebied in voorbereiding (de invoering van "river basin management" zou het politieke probleem kunnen doen verdwijnen). Top-down of participatiebenadering, grootschalige of kleinschalige activiteiten, absoluut of proportioneel beheer, al deze kwesties zouden in het nieuwe master plan voor de Solo hun beslag kunnen krijgen. Van een deels achtergebleven gebied zou het zo een "test case" van nieuw beleid en mogelijk zelfs een paradepaardje van het toekomstige (post-moderne) Indonesië kunnen worden. De lijn met het koloniale verleden zou daarbij kunnen bestaan uit het gebruik bij de vervaardiging van het nieuwe plan van het Solorapport uit 1900 (zie noot 14 van dit hoofdstuk).

## BIJLAGEN

- A Overzichtskaart van irrigatiegebieden en irrigatie-afdelingen op Java en Madura
- B Sawa-areaal in de gouvernementslanden op Java en Madura
- C Jaarlijkse overheidsuitgaven voor irrigatiewerken op Java en Madura
- D Jaarlijkse overheidsuitgaven voor bevoeiingswerken in Indie
- E Rentabiliteit van de irrigatiewerken in de gouvernementslanden op Java en Madura
- F Aantal civiele ingenieurs in dienst van de Indische Waterstaat
- G Relatieve overheidsuitgaven voor openbare werken en andere beleidsterreinen in Indie
- H Voor inflatie gecorrigeerde overheidsuitgaven voor openbare werken in Indie
- I Prekoloniale Javaanse irrigatie
- J Keuze en verantwoording van de vier casussen
- K Directeuren van het Departement van Burgerlijke Openbare Werken en het Departement van Verkeer en Waterstaat
- L Landbouwareaal in de gouvernementslanden op Java en Madura naar type veld 1870-1910
- M Rijstproduktie in de gouvernementslanden op Java en Madura 1870-1910
- N Suikerrietareaal en suikerproduktie op Java 1870-1913
- O Jaarlijks overheidsuitgaven voor grote en kleine bevoeiingswerken op Java 1890-1909

## **Bijlage A**

Overzichtskaart van irrigatiegebieden en irrigatie-afdelingen op Java (uit: MWO 1910)



## Bijlage C

### Jaarlijkse overheidsuitgaven voor irrigatiewerken op Java en Madura (in guldens)\*

Jaar	Opnemingen/aanleg**		Herstel en onderhoud**	Particuliere bijdrage	Totale overheids-uitgaven
1895	129 897	300 392	128		558 289
1896	135 540	823 469	164		1 123 009
1897	154 226	451 302	177		782 528
1898	125 319	676 879	195		1 001 170
1899	129 291	695 934	213		1 034 253
1900	116 565	398 669	226		741 234
1901	111 928	1 337 495	256		1 705 423
1902	131 177	1 792 342	295		2 218 519
1903	156 778	1 577 190	331		2 064 968
1904	164 591	1 669 565	370		2 204 156
1905	171 971	1 404 247	404		1 980 218
1906	195 834	1 345 840	440		1 981 674
1907	228 918	1 668 074	480		2 376 992
1908	239 971	1 848 124	378 728		2 466 823
1909	234 509	1 860 624	444 769		2 538 902
1910	244 829	2 885 349	471 136		3 601 314
1911	264 840	3 878 741	451 147		4 594 728
1912	333 527	3 917 606	583 059		4 834 192
1913	336 270	5 355 885	845 182		6 537 337
1914	387 896	5 099 913	784 999		6 272 808
1915	352 826	4 014 009	1 193 239		5 560 074
1916	400 793	4 818 852	1 644 809		6 864 454
1917	304 607	5 769 253	1 488 277		7 562 137
1918	325 351	6 722 567	1 613 021		8 660 939
1919	283 537	6 990 994	1 973 307	166 056	9 081 782
1920	356 793	7 545 443	2 390 956	77 043	10 216 149
1921	344 169	7 663 923	2 249 615	170 269	10 087 438
1922	301 758	5 080 059	2 505 407	210 749	7 676 475
1923	245 220	4 892 284	3 045 180	269 096	7 913 588
1924	257 622	4 880 666	2 447 954	323 687	7 262 555
1925	266 885	6 574 534	2 566 655	2 185 742	7 222.332
1926	236 242	6 796 989	1 977 752	2 561 616	6 449 367
1927	198 641	7 192 349	1 964 702	656 382	8 699 310
1928		7 321	2 929	1 181	9 069
1929		7 417	3 835	381	10 871
1930		7 025	2 959	682	9 302
1931		5 313	2 787	454	7 646
1932		2 716	2 345	353	4 708
1933		2 138	2 389	311	4 216
1934		1 646	2 282	50	3 278
1935		1 264	2 179	35	3 408
1936				183	3 505

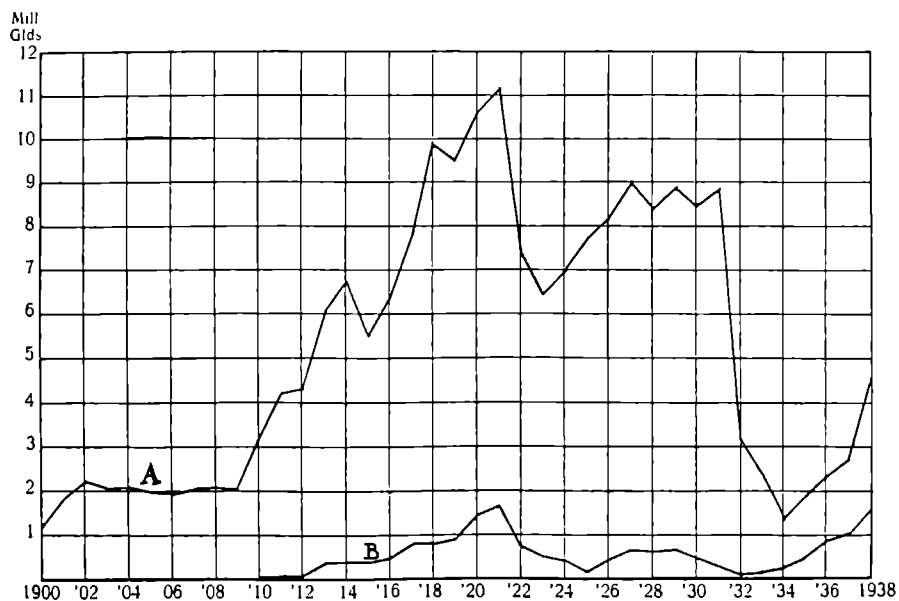
\* De tabel is gebaseerd op gegevens uit het Verslag BOW

\*\* Voor de jaren 1895-1907 is alleen een totaalbedrag voor aanleg, herstel en onderhoud bekend. De afzonderlijke bedragen zijn geschat aan de hand van gegevens uit de periode 1908-1927. Bij deze bedragen zijn de uitgaven voor de gestaakte Solovalleiwerken niet inbegrepen.

Bron: Happé (1939 II 25)

## Bijlage D

### Jaarlijkse overheidsuitgaven voor bevoeiingswerken in Indie\*



A Uitgaven voor irrigatiewerken in Indie

B Uitgaven voor irrigatiewerken op Java

\* Opnemingen en aanleg van werken

Bron Van der Meulen (1940 149)

## Bijlage E

### Rentabiliteit van de irrigatiewerken in de gouvernementslanden op Java en Madura\*

Jaar	Overheids- uitgaven voor irrigatie (in guldens)**	Landrente- vermeerdering (in f 1000)*** / %	Indirecte vermeerdering landsinkom- sten / %		Totale lands- inkomsten: som der percentages	Gemiddelde rente v d. Indische vaste schuld
1901	14.643.188	140				
1902	16.861.707	280				
1903	18.926.675	420				
1904	21.130.831	560				
1905	23.111.049	700				
1906	25.092.723	840				
1907	27.469.715	980				
1908	29.936.538	1120				
1909	32.475.440	1260				
1910	36.076.754	1400 3,88	1700 4,72		8,60	3,06
1911	40.671.482	1540 3,80	1972 4,86		8,66	3,05
1912	45.505.674	1680 3,69	2244 4,93		8,62	3,04
1913	52.043.011	1820 3,50	2516 4,83		8,33	3,03
1914	58.315.819	1960 3,36	2788 4,78		8,14	3,03
1915	63.875.893	2100 3,29	3060 4,78		8,07	3,02
1916	70.740.347	2240 3,17	3323 4,71		7,88	3,84
1917	78.302.484	2380 3,04	3595 4,60		7,64	4,22
1918	86.963.423	2520 2,90	3867 4,45		7,35	3,69
1919	96.045.205	2680 2,79	4139 4,31		7,10	4,34
1920	106.261.354	2800 2,64	4411 4,15		6,79	5,00
1921	116.348.792	3248 2,79	4683 4,03		6,82	5,06
1922	124.025.267	3696 2,98	4955 4,00		6,98	5,89
1923	131.938.855	4144 3,14	5219 3,96		7,10	5,32
1924	139.201.410	4592 3,39	5419 3,89		7,18	5,71
1925	146.423.742	5040 3,44	5763 3,93		7,37	5,51
1926	152.873.109	5474 3,58	5984 3,92		7,50	5,56
1927	161.572.419	5922 3,66	6205 3,84		7,50	5,18
1928	170.641 .	6370 3,74	6440 3,78		7,52	5,41
1929	181.512 ...	6818 3,75	6924 3,81		7,56	5,33
1930	190.814 ..	7266 3,80	7509 3,93		7,73	5,36
1931	198.460 . .	7714 3,88	7942 4,00		7,88	5,48
1932	203.168 ...	8162 4,02	8027 3,95		7,97	5,10
1933	207.384	8596 4,16	8395 4,05		8,21	4,98
1934	210.662 ...	9044 4,30	8399 4,00		8,30	4,26
1935	214.070 ...	9492 4,43	8961 4,18		8,61	4,03
1936	217.595 ...	9856 4,53	9815 4,51		9,04	3,98

\* De tabel is gebaseerd op gegevens uit het Verslag BOW

\*\* De uitgaven voor de aanleg van de gestaakte Solovalleiwerken zijn niet inbegrepen

\*\*\* De cursieve bedragen zijn schattingen

Bron: Happé (1939: II 26)

## Bijlage F

### Aantal civiele ingenieurs in dienst van de Indische Waterstaat

Jaar	Delftse ir's	Buitenlandse ir's	Bandungse ir's	Totaal
1878	60	-	-	60
1888	71	-	-	71
1898	92	-	-	92
1908	109	-	-	109
1913	155	15	-	170
1918	181	20	-	201
1923	195	56	-	251
1928	207	17	30	254
1930	204	14	45	263
1932	191	14	47	252
1934	154	10	38	202

Bron Limburg (1936 428-429)

## Bijlage G

Relatieve overheidsuitgaven voor openbare werken en andere beleidsterreinen in Indië (in percentages)\*

Beleidsterreinen	1871	1881	1895	1905	1913	1921
Justitie	4,2	4,4	4,9	4,5	3,2	2,3
Financien	7,8	8,9	11,7	17,5	19,6	17,0
<i>Belastingdienst</i>	3,1	3,1	2,8	-	-	-
<i>Pensioenen e.d.</i>	3,6	4,4	7,6	8,3	5,6	4,7
Binnenlands Bestuur	45,3	32,0	22,9	20,1	12,2	9,8
<i>Bestuur</i>	7,3	6,4	9,2	7,9	3,8	1,8
<i>Cultures</i>	30,1	19,7	6,0	4,0	-	-
Onderwijs	1,7	2,4	3,4	3,7	4,1	3,5
<i>Europees</i>	0,7	1,0	1,7	2,0	1,7	n.v.t.
<i>Javaans</i>	0,3	0,8	1,0	1,1	1,9	n.v.t.
Gezondheidszorg	0,8	1,3	1,6	1,7	1,9	1,7
Mijnbouw/ industrie	4,6	4,2	6,1	7,5	3,4	2,5
Openbare werken**	8,5	17,1	20,4	18,5	37,7	39,2
<i>Spoorwegen</i>	0,7	6,8	8,1	8,9	11,3	16,4
Oorlogs- departement	19,2	22,0	21,5	21,7	12,3	11,5
Marinedepartement	7,9	7,7	6,0	5,6	5,6	4,4
Rente e.d.	-	-	1,4	-	-	8,1
Totaal	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

\* Voor de jaren 1871-1895 gaat het om schattingen, voor 1921 om voorlopige cijfers

\*\* Behalve irrigatiewerken gaat het hierbij om uitgaven voor wegen, bruggen, openbare gebouwen en overheidsbedrijven zoals de spoorwegen en de post en telegraaf

Bron Booth (1990 215, 224)

## Bijlage H

Voor inflatie gecorrigeerde overheidsuitgaven voor openbare werken in Indie (in miljoenen guldens)

Jaar	Irriga- tiewer- ken	Haven- werken	Ptt en trans- port	Spoor- en tram- wegen	Jaar	Irriga- tiewer- ken	Haven- werken	Ptt en trans- port	Spoor- en tram- wegen
1871	0,1	-	0,1	-	1906	0,5	0,1	0,8	7,5
1872	0,1	-	0,0	-	1907	0,3	0,1	0,3	6,0
1873	0,2	0,1	0,1	-	1908	0,5	0,5	-	8,0
1874	0,2	-	0,0	-	1909	0,2	0,6	0,5	6,9
1875	0,8	-	0,0	0,5	1910	0,2	0,7	0,4	9,2
1876	0,9	0,1	-	4,0	1911	0,3	1,7	1,5	14,3
1877	1,2	5,7	0,0	3,8	1912	0,3	4,0	1,8	16,6
1878	0,9	0,9	-	3,3	1913	0,3	7,7	3,9	38,8
1879	0,3	4,0	0,0	6,8	1914	0,2	13,0	2,0	39,4
1880	0,4	3,4	-	8,1	1915	0,2	13,0	1,5	34,7
1881	0,4	2,7	-	7,9	1916	0,2	10,2	2,5	32,9
1882	2,0	2,1	-	8,1	1917	0,2	8,1	4,8	30,0
1883	1,7	1,7	0,0	5,8	1918	0,4	10,0	6,1	26,0
1884	1,3	1,5	0,1	7,1	1919	0,3	13,1	8,1	37,0
1885	1,1	1,3	-	8,0	1920	4,7	20,3	11,0	54,4
1886	1,1	0,4	-	6,5	1921	5,8	37,1	15,9	69,6
1887	1,1	0,4	0,1	4,1	1922	3,8	25,1	7,9	64,7
1888	1,4	-	1,1	7,1	1923	3,2	15,6	2,6	54,8
1889	1,6	0,3	0,0	6,2	1924	3,5	4,4	1,3	22,8
1890	1,6	0,3	-	7,1	1925	3,9	2,0	1,2	27,1
1891	1,8	0,1	-	9,1	1926	3,8	3,5	6,6	16,7
1892	1,5	4,0	0,8	8,9	1927	3,1	2,3	3,0	15,1
1893	1,9	0,4	-	6,8	1928	3,3	1,9	4,0	21,6
1894	2,9	0,6	-	6,6	1929	3,7	2,1	6,0	19,8
1895	3,2	0,3	-	8,8	1930	3,2	2,8	6,2	14,8
1896	3,4	0,1	-	8,9	1931	2,0	0,7	2,9	12,5
1897	3,0	-	0,3	9,4	1932	0,9	0,1	1,4	2,2
1898	3,4	-	-	14,0	1933	0,7	0,1	1,5	0,9
1899	1,2	-	-	10,7	1934	0,4	0,1	1,2	0,3
1900	0,8	-	-	10,5	1935	0,6	0,2	0,7	0,4
1901	0,8	0,2	0,8	9,3	1936	0,5	0,2	0,8	0,4
1902	1,3	0,3	-	16,4	1937	0,5	0,2	3,1	1,0
1903	1,1	0,2	2,2	19,6	1938	0,4	0,6	1,2	1,7
1904	1,2	0,3	-	9,5	1939	0,6	2,0	1,3	2,3
1905	0,8	0,1	1,2	9,3	1940	0,6	1,9	1,3	-

Bron: Mansvelt and Creutzberg (vol. 3 1977 tabel 2)

### Prekoloniale Javaanse irrigatie<sup>1</sup>

Op Java gaat de natte rijstbouw minstens terug tot het begin van de Christelijke jaartelling. Vanaf onze vijfde eeuw vonden Indiase principes van goddelijk koningschap en priestersbestuur ingang op het eiland. In het binnenland van Midden- en Oost-Java kwamen vorstendommen op die konden uitgroeien tot ware rijken. Het grootste en belangrijkste rijk was Majapahit. Dit ontstond rond 1300. Het was ook het laatste met de ondergang van dit rijk aan het einde van de vijftiende eeuw kwam de Indo-Javaanse periode tot een eind. De Indo-Javaanse rijken waren gebaseerd op natte rijstbouw. Zij ontwikkelden naast de vanouds bestaande kleinschalige dorpsirrigatie een grootschalige irrigatietechniek.

De rijstboeren taptten het water af uit stroompjes en kleine rivieren. Hierbij bouwden ze dammen en dijken. De aanleg van kleine waterreservoirs kwam eveneens voor. Gebruikte materialen waren bamboe (ook voor leidingen<sup>1</sup>), stenen en boomstammen. Irrigatiesystemen waren niet duurzaam. Dammen en andere voorzieningen waren een gemakkelijke prooi van de vaak optredende bandjirs. Reparaties en nieuwbouw waren vaak aan de orde. Gezien de aard van de constructies, was een en ander echter gemakkelijk. De betrokken boeren deden het werk. Levend in kleine zelfvoorzienende dorpsgemeenschappen, werkten zij met dorpsgenoten samen op basis van onderlinge bijstand. De desa speelde een belangrijke rol bij irrigatie-activiteiten. Het dorpsbestuur, een raad van ouderen onder leiding van een "rama", organiseerde de aanleg van bevoeiingswerken. Een verfijnde dorpsbureaucratie stond het bestuur hierin bij. Beide organen waren tevens verantwoordelijk voor het beheer van bevoeiingssystemen, het onderhoud en de verdeling van het water. Er waren verschillende sociale structuren die het dorpsniveau overstegen. Een daarvan was een federatie van dorpen. Aanleg en onderhoud van bevoeiingsvoorzieningen konden deze in het leven roepen. Er waren groepen van vijf en acht dorpen. Hun geografische positionering was gebaseerd op oude Javaanse voorstellingen, zoals de idee dat het universum bestaat uit concentrische cirkels. Een andere structuur was de regio of het district, aan het hoofd waarvan de "rama desa" stond. Er bestond bovendien nog de oude Javaanse instelling van een vorst, de "raka". Deze stond aan het hoofd van een vorstendom.

Het oude Java kende grote irrigatiewerken in de vorm van stenen dammen, aquaducten, sluizen, tunnels, reservoirs en kanalen. Overblijfselen van en gedenksteden voor grote werken zijn in de moderne tijd in het Brantasgebied en elders op Java aangetroffen. Deze voorzieningen droegen een meer permanent karakter. De constructie geschiedde op initiatief van de heerser van een vorstendom of rijk. Met grootschalige irrigatievoorzieningen bevorderde hij de natte rijstbouw en consolideerde hij zijn (konink)rijk. Hij kon de aanleg van deze werken organiseren omdat hij in staat was de benodigde arbeid te mobiliseren. Hierbij waren allerlei geloofsvoorstellingen en rechten betrokken. Volgens het concept van het goddelijke koningschap was de heerser (maharaja) een god op aarde. Hij werd verondersteld de universele wet te handhaven en de harmonie te bewaren. Een van zijn plichten was het beschermen van zijn volk. Een andere plicht was te zorgen voor welvaart. Zijn relatie met bevoeiing wordt ondersteund door het feit dat hij geassocieerd werd met de riviervgod.

De heerser had drie basisrechten. Hij had recht op een deel van de oogst, hij kon mensen corvee-arbeid laten verrichten en hij was gerechtigd gunsten uit te delen. Bovendien had hij uitgebreide rechten met betrekking tot het water. De (konink)rijken waren goed georganiseerd. Het bestuur was in handen van priesters. Alhoewel gebaseerd op vanuit India afkomstige principes, waren de vorstendommen gestructureerd aan de hand van het oudere Javaanse begrip van het universum. De binnenste cirkel werd gevormd door de heerser en de "kraton", bestaande uit het paleis van de heerser of het hof. De hoofdstad was de tweede cirkel. Deze was de zetel van het bestuur. De

---

<sup>1</sup> Hoofdzakelijk gebaseerd op Van Setten van der Meer (1979). Zie ook Van Naerssen (1938 en 1976).

landerijen buiten deze stad, gepacht door prins en edelen, vormden de derde cirkel. De vierde cirkel bestond uit het gebied in het binnenland, bestuurd door hoofden die benoemd waren door de heerser. De heerser kon een vrij goed (sima) creëren en dit weggeven. De meeste van deze landgoederen gingen naar religieuze gemeenschappen. Dorpen konden echter ook de sima-status krijgen, in ruil voor speciale diensten, zoals het onderhouden van een dam. De heersers van de Indo-Javaanse rijken waren van Javaanse komaf. Men verzoende het concept van het Indiase koningschap met dat van het Javaanse vorstschap. De grote bevoeiingswerken van rijkswege waren eveneens in essentie een "offshoot" van de dorpstechniek.

In de loop van de veertiende, vijftiende eeuw nam de macht van de Javaanse binnenrijken af, vooral door de opkomst van de op de internationale handel georiënteerde havensteden. Deze commerciële centra maakten zich ook in ideologisch opzicht los van de Hindu-vorsten en namen in snel tempo de Islam aan. Deze verbreidde zich vervolgens over heel Java. Nieuwe (konink)rijken kwamen tot ontwikkeling. Voor de meeste hiervan vormde de handel een belangrijke economische basis. Het bekendste is dat van Mataram, dat tijdens de zeventiende eeuw Midden- en Oost-Java beheerste. De veronderstelling was dat deze ontwikkelingen de irrigatietechniek geen goed deed. Op Bali zou de oude verfijnde aanpak echter nog voortleven.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Zie voor het verval van de Indo-Javaanse rijken en het vervolg ook Burger (1975) en voor de Balinese irrigatie Liefcrinck (1887), Lansing (1991) en Horst (1996).



### Keuze en verantwoording van de vier casussen

De keuze voor de Sampeanstuw, de Pemali-, Solovallei- en Tangerangwerken kwam tijdens het onderzoek voor deze studie tot stand. Daarbij speelde een empirische cyclus herkennen met drie fasen.

1. De eerste fase van het onderzoek stond in het teken van verkenning van het onderwerp en de bronnen in Nederland en Indonesië. Ik maakte een onderzoeksplan, inclusief de in hoofdstuk 2 vermelde criteria. Bij het politieke criterium ging ik uit van de daar genoemde periodisering in vier beleidsperiodes. Voor elke periode zocht ik een goed project. Daarbij keek ik vooral naar de periode van aanleg. Ik besloot deze fase met een keuze voor de vier casussen.

2. In de tweede fase bestudeerde ik de vier werken en hun context. Daarbij bleek dat de projecten niet goed pasten bij de vier beleidsperiodes. Het bleek dat de werken een veel langere geschiedenis hadden dan de aanlegperiode. Bij de Sampeanstuw strekte de aanlegperiode zich uit over 55 jaar. De Pemali-Comalwerken kenden een lange voorgeschiedenis van plannen, als ik die meerekende kwam ik op 85 jaar geschiedenis. De Solovalleiwerken hadden ook een lange voorgeschiedenis, maar eveneens een lange nasleep, goed beschouwd tot in het heden aan toe! Van de Tangerangwerken, tot slot, kwamen in de koloniale periode alleen de hoofdwerken klaar.

3. In de derde fase schreef ik de onderhavige studie. Het probleem cases-periodes loste ik als volgt op. Ik bracht de projectgeschiedenissen terug tot de periodes met de belangrijkste activiteiten. De Pemali-Comalwerken bracht ik om praktische redenen en ook vanwege de invloed van Lamminga (die in 1903 het gebied verliet) terug tot alleen de Pemaliwerken. De fasering van de koloniale geschiedenis veranderde ik door uit te gaan van het globalere proces van staatsvorming, hetgeen ik indeelde zoals in hoofdstuk 2 gemeld. Het belangrijkste punt was echter dat ik de casussen als uitgangspunt koos: de fasering van de staatsvorming stemde ik daar op af.

Het Verslag BOW (1925) is het laatste verslag met een algemeen overzicht van irrigatiewerken of bevoeiingsgebieden: 405 bevoeiingsgebieden, ondergebracht in een viertal staten (zie ook bijlage A). Het merendeel van deze bevoeiingsgebieden had permanente werken: 266 (in een dertiental gebieden waren de werken nog niet voltooid). Deze werken besloegen 1.465.357 bouws. In 34 gebieden waren werken in uitvoering (21 daarvan waren nieuwe bevoeiingsgebieden). Voor de overige gebieden waren overwegend werken in studie of voorbereiding, waarbij het in een enkel geval ging om uitbreiding van bestaande moderne systemen. De kortste staat somde tien werken op die op papier klaar zijn, maar waarvan van "de uitvoering .. voorlopig is afgezien".

Het lijkt een onmogelijke opgave om aannemelijk te maken dat de vier gekozen irrigatiewerken beter dan welke vier andere ook geschikt zijn voor een beschrijving en analyse van de ontwikkeling van de moderne irrigatie op Java. De vier cases - uit ruim 400 - zouden daarvoor beter moeten zijn dan alleen representatief. Toch zal ik laten zien dat het aantal projecten waaruit ik voor mijn studie kon kiezen in feite maar klein is. Het groottecriterium helpt al een heel eind. Grote projecten (hier opgevat als werken die meer dan 10.000 bouws omvatten, in de tekst houd ik de grens aan van globaal 1000 bouws) maakten in het Verslag BOW (1925) minder dan 10% van het hele universum uit: 49 (waarvan 28 uitgevoerd, zes in uitvoering, elf in studie en vijf geschrapt waren - een van die 28 was gerelateerd aan een ander project dat in 1925 in uitvoering was).

Om projecten te krijgen uit verschillende periodes kunnen we vervolgens een fasering toepassen. Laten we eens zien welke periodisering ingenieurs hebben gemaakt. De geschiedenis die Van Sandick (1912b<sup>1</sup>) gaf, kunnen we op de volgende manier van jaartallen voorzien: 1. tot 1872: inlandse of wilde irrigatie, vanaf 1832 kunstwerken met ingenieursbemoeienis; 2. 1872-1888:

---

<sup>1</sup> Ik refereer hier (o.m.) aan de artikelen van de hand van koloniale ingenieurs die in hoofdstuk 1 zijn behandeld.

technische opnemings- en -aanleg van irrigatiewerken, 3 1888 <sup>2</sup> (als het aan Van Sandick lag 1912) technisch waterbeheer, 4 vanaf 1912 (?) landbouwbeheer In zijn rede "Honderd Jaar Irrigatie" onderscheidde Vlughter (1949) drie fasen 1 tot 1900 pioniersfase, 2 1900-1925 toenemende bouwactiviteit, 3 1925-1950 losmaking van vaste vormen en perfectionisme Een postkoloniale indeling vinden we bij Ankum (1984 en 1988) 1 tot 1832 niet-technische irrigatie, 2 1832 - ± 1920 constructieperiode, met in 1890 het eerste master plan 3 vanaf ± 1920 technisch beheer

Periodisering is duidelijk een functie van het heden naarmate van verder weg teruggekeken werd in de tijd, duurde de pioniersfase langer en werden de indelingen groffer Omslagpunten in de geschiedenis van de moderne bevoeding zijn er in bovenstaande faseringen legio 1872, ± 1890, 1900, 1912, ± 1920 en 1925 De inhoudelijke typeringen zijn verder verwarrend<sup>2</sup> Het is moeilijk hier een bruikbare fasering aan te ontleenen Uit mijn eigen onderzoek komt de periode rond 1885/1890 als een keerpunt naar voren in 1885 stelde de Indische regering een reglement vast dat de ingenieurs groen licht gaf en in 1890 volgde het Algemeen Irrigatieplan voor Java (het master plan van Ankum, zie Verslag BOW 1892)

Uit het Verslag van BOW (1925) blijkt dat er voor 1885/90 geen grote irrigatieprojecten zijn gerealiseerd (wel een kleiner werk de bevoeding in het Rebukgebied, 1931 bouws, aangelegd in 1860, en de Keningirrigatie, 3440 bouws, aangelegd in de periode 1889-1890) Vijf projecten waren toen echter wel gestart de Sampeanwerken (1875-1901), de Demakse werken (1853-1894), de werken in de Brantasdelta (het Sidoarjo-deltagebied, 1857-1919) en de bevoeding in het Oosterslokkand- en Westerslokkangebied (respectievelijk circa 1750-1900 en circa 1800-1900) De laatste twee werken zijn opgezet als kanalen en kunnen niet beschouwd worden als voorbeelden van moderne irrigatiewerken (zie hoofdstuk 3) De andere drie projecten waren dat echter wel De reden dat het zo lang duurde voordat de aanleg rond was, is dat deze projecten begonnen zijn als hoofdwerken, respectievelijk de stuwen in de Sampean, de stuw te Glapan en de beweegbare stuw bij Lengkong (de eerste van zijn soort) Later, toen men hele systemen ging aanleggen, zijn deze hoofdwerken uitgebouwd Van deze hoofdwerken heeft met name de Sampeanstuw de aandacht getrokken De bouw ervan begon niet in 1875, zoals we uit het Verslag van BOW (1925) zouden kunnen afleiden, maar zo vroeg als 1832! In 1914, toen de eerste projectbeschrijving van het (geschiedenis)programma van Lamminga verscheen in het Tijdschrift van het KIVI (Voorduin 1914, zie hoofdstuk 2), besteedde de redactie van De Ingenieur aandacht aan de Sampeanstuw (Bladzijden 1914, tweede deel 1915, eerder was de stuw al genoemd bij Van Sandick 1912b en Lamminga 1910) In 1932 kwam de stuw ter gelegenheid van zijn 100-jarige geschiedenis opnieuw in de publiciteit (Rietveld 1932) De stuw kreeg verder een belangrijke plaats in het historische overzicht van Vlughter (1949) Dat wil overigens niet zeggen dat de bouw een success story is het was ruim een halve eeuw jaar ploeteren Toch en misschien wel juist hierom (hoe zwaar hadden de pioniers het wel niet) leek de wording van de Sampeanstuw van alle oude bevoeiingswerken wel het paradepaardje van de ingenieurs te zijn

Gaan we verder met de periode na 1885/90 Hier kunnen we het universum van werken belangrijk verkleinen aan de hand van het genoemde irrigatieplan uit 1890 Dit telde negentien projecten Later zijn daar nog eens zeven aan toegevoegd Deze projecten waren rond 1920 vrijwel allemaal voltooid (ook dit jaartal zien we bij Ankum) Passen we het groottecriterium toe dan blijkt dat er in totaal vijftien projecten zijn die de 10 000 bouws overstegen We kunnen dit aantal verder terugbrengen door te rade te gaan bij grondlegger Lamminga Wat vond hij belangrijk? Hij dacht voor zijn beschrijving van de moderne irrigatie aan tien werken (zie tabel)

---

<sup>2</sup> Irrigatie-expert H J Schoemaker maakt in het geheel geen indeling hij beschouwt de regenwaarnemingen van Melchior uit het midden van de vorige eeuw als het begin van de moderne irrigatie en ziet de geschiedenis vanaf dat punt als een stroom (persoonlijke mededeling juli 1995)

### Het studieprogramma van Lamminga\*

Werken	Residentie	Omvang (in bouws)	Aanlegperiode
1 Pemaliwerken	Pekalongan	43 745	1893-1903
2 Babakan- en Kabuyutanwerken	Pekalongan	4516	1890-1902
3 Comal-Cacabanwerken	Pekalongan	37 402	1896-1906
4 Manggiswerken	Kedu	6110	1850-1908
5 Tangsiwerken	Kedu	3866 (2875)	-1909
6 Sampeanwerken	Besuki	15 387	1875-1901
7 Kedungkandang- en Molekwerken	Pasuruan	12 604	1901-1915
8 Bevoeiingswerken voor de districten Warujayeng en Kertosono	Kediri	20 315	1903-1911
9 Singomertowerken	Banyumas	7441	1880-1919
10 Banjaranwerken	Banyumas	1210	1910 in uitvoering

Bronnen Voorduyn (1914 2), aangevuld met gegevens uit het Verslag BOW (1910 en 1925)

Bij de eerste drie projecten was Lamminga zelf actief. Nummer een van zijn lijst - een van de vijf grote werken ook - was zelfs zijn belangrijkste werk. Wat op zelfverheerlijking leek van Lamminga, werd later door de ingenieursgemeenschap bevestigd: zijn werken zetten de trend. Om de Pemaliwerken kunnen we niet heen (genoemd bij onder meer Vlugter 1949).

Het is gezien zijn bedoelingen niet toevallig dat Lamminga voor succesvolle projecten koos (behalve de Sampeanwerken, maar deze liet Lamminga laat beginnen). Minder succesvolle werken waren er echter evenzeer. Het Verslag BOW (1925) vermeldde vijf grote werken waarvan van de uitvoering werd afgezien. Het project in de Solovallei was met 223.000 bouws het grootste daarvan. Het maakte ook deel uit van het Algemeen Irrigatieplan. Er is geen project dat de koloniale pennen meer in beweging bracht. Na stopzetting in 1898 barstte een discussie over het project los, die met ups en downs de hele koloniale periode geduurd heeft. Voor de eerste periode bevat alleen het tienjarig register van De Ingenieur 1895-1905 al vele verwijzingen naar het project. De Solovalleiw werken hebben niet de minste literatuur opgeleverd: het onderzoeksrapport van een staatscommissie uit 1900 (Telders et al.) over de werken is volgens Ankum (1984: 10) een goede indicatie van de stand van de irrigatiekennis op dat moment. Het project werd verder genoemd bij onder meer Van Sandick (1912b) en Vlugter (1949) en (alhoewel niet in de beschouwing betrokken) bij Happé (1939). Opvallend aan de keuze van Lamminga is dat het alleen projecten in Midden- en Oost-Java zijn, dat heeft te maken met het feit dat het een keus was uit 1909 (of daaromtrent). Het Algemeen Irrigatieplan had voor West-Java ook niets in petto. Grote projecten hier volgden pas later. In 1925 waren, volgens nog steeds hetzelfde Verslag BOW 1925, elf grote projecten in studie, vijf daarvan in West-Java. Het grootste was dat in de Tangerangse vlakte. De Vos (1941) noemde dit project, als een van de drie. De Tangerangwerken werden eveneens genoemd door Van der Meulen (1940) en Vlugter (1949).

Ondanks het feit dat ik meen met de vier gekozen projecten een goede keuze te hebben gemaakt, waren alternatieven denkbaar. In plaats van de Sampeanstuw had ik in kunnen gaan op de stuw te Glapan of de beweegbare stuw te Lengkong. De Krawangwerken waren een goed alternatief geweest voor de Tangerangwerken. De lezer krijgt zelf de mogelijkheid hier een oordeel over te vellen, want deze en andere (alternatieve) projecten krijgen in de zijlijn van deze studie (in boxen) ruime aandacht.

## Bijlage K

Directeuren van het Departement van Burgerlijke Openbare Werken en het Departement van Verkeer en Waterstaat

### Directeuren van Burgerlijke Openbare Werken 1854-1934\*

G H Uhlenbeck	04-11-1854 tot 13-04-1861
Ir H de Bruyn	18-04-1861 tot 10-01-1868
Ir P J G Beyerinck	30-01-1868 tot 03-02-1870
Ir W H F H van Raders	03-02-1870 tot 10-08-1874
Ir H de Bruyn	10-08-1874 tot 02-06-1877
H J Bool	05-06-1877 tot 23-04-1879
T C J Kroesen	23-04-1879 tot 06-1884
B Th de Bruyn (waarnemer)	06-1884 tot 28-12-1884
H L Janssen van Raay	28-12-1884 tot 05-06-1889
Ir M J van Bosse	05-06-1889 tot 17-09-1892
Ir G van Houten	17-09-1892 tot 25-06-1898
Ir J E de Meyier	25-06-1898 tot 07-10-1901
Ir H P Mensinga	07-10-1901 tot 15-06-1905
Ir A P Melchior	15-06-1905 tot 05-08-1908
Ir W B van Goor	05-08-1908 tot 18-02-1911
Ir J Homan van der Heide	18-02-1911 tot 26-09-1914
Ir P J Ott de Vries	26-09-1914 tot 14-07-1920
Ir A G Allart	14-07-1920 tot 30-05-1922
Ir J W de Bruijn Kops	30-05-1922 tot 03-05-1925
Ir J Blackstone	03-05-1925 tot 06-09-1927
Ir E H M Uljee	06-09-1927 tot 03-05-1930
Mr dr J A M van Buuren	03-05-1930 tot 31-12-1933

\* Met ingang van 1 januari 1934 werd het Departement van BOW opgeheven en het Departement van Verkeer en Waterstaat ingesteld. In dit laatste departement ging ook het Departement van Gouvernementsbedrijven, opgericht in 1908 uit een afdeling van BOW, op.

Bronnen: ENI (1917: 715-728), Kielstra (1887: 128, 130, 135, 136), Creutzberg (1972: 732)

### Directeuren van Verkeer en Waterstaat 1934-1942

Mr dr J A M van Buuren	01-01-1934 tot 19-10-1936
Ir Ch F van Haefen (fd)	19-10-1936 tot 14-07-1937
Ir C Hillen (fd)	08-09-1937 tot 26-03-1938
Ir Ch F van Haefen (fd)	26-03-1938 tot 1942

Bron: Creutzberg (1972: 733)

## Bijlage L

### Landbouwareaal in de gouvernementslanden op Java en Madura naar type veld 1870-1910 (in bouws)

Jaar	Bevloede sawa's* (% van totaal)	Regen- sawa's	Moeras- sawa's	Tegalans	Onregel- matige gronden	Totaal landbouw- areaal
1870	1 302 396 (45%)	687 913	56 407	680 990	179 562	2 907 268
1880	1 493 137 (49%)	817 333	46 345	617 632	51 199	3 025 646
1885	1 677 717 (47%)	967 205	53 631	751 886	119 977	3 570 416
1890	1 692 355 (46%)	1 003.654	51 711	816 041	135 070	3 698 831
1895	1 753 201 (47%)	1 018 517	49 060	888 215	154 120	3 708 993
1900	1 776 015 (42%)	1 085 313	56 274	1 124 133	153 218	4 194 953
1905	1 821 269 (42%)	1 046 941	63 584	1 180 081	186 220	4 298.095
1910	1 953 838 (38%)	1.073 074	65 019	1 608 976	387 100	5.088.007

\* Verschillen met de cijfers van Happé (1939, zie bijlage B) zijn in het algemeen het resultaat van het feit dat Happé zich baseerde op verbeterde opgaven (let wel de cijfers in bijlage B zijn in hectare, 1 bouw = 0,7 ha)

Bron Koloniaal Verslag (1871/72 - 1911/12)

#### *Toelichting*

In 1870 was de hoeveelheid land die in gebruik was voor de landbouw 2.907.268 bouws. In 1900 was het areaal toegenomen naar 4.194.953 bouws. Dat was 1.287.685 bouws meer ofwel 44,3%. In dezelfde periode steeg het areaal met irrigatievoorzieningen, Javaanse en moderne, van 1 302.396 naar 1.776.015 bouws, een stijging dus van 473.619 bouws of 36,4%. De toename van het bevroede oppervlak vond vooral plaats in de periode tot 1885, te weten 375.321 bouws. Alhoewel absoluut gestegen nam relatief het aandeel van de geïrrigeerde grond enigszins af, van 45% naar 42%. Als we nader specificeren naar geïrrigeerde sawa's, regenafhankelijke sawa's, moeras-sawa's, tegalans (droge gronden) en gronden die onregelmatig in gebruik zijn, kunnen we vaststellen dat in de betrokken periode geïrrigeerde sawa's met 36,4% in oppervlak toenamen, de regenafhankelijke sawa's en de tegalans met respectievelijk 57,8% en 65,1%, terwijl de andere gronden met respectievelijk 0,2% en 14,6% achteruitgingen. De groei zat dus met name in de regenafhankelijke sawa's en de niet-bevloede tegalans.

## Bijlage M

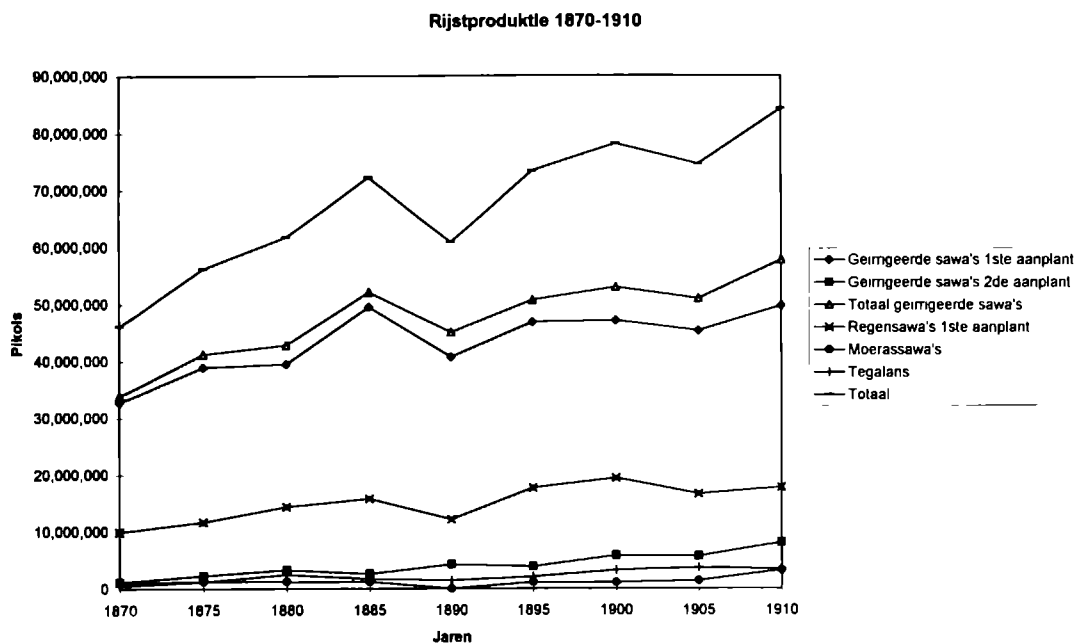
### Rijstproductie in de gouvernementslanden op Java en Madura 1870-1910 (in pikols\*)

Jaar	Geïrrigeerde sawa's - 1ste aanplant	Geïrrigeerde sawa's 2de aanplant	Totaal geïrrigeerde sawa's (% van totaal)
1870	32 727 557	1 154 665	33 882 222 (73%)
1875	38 933 726	2 263 316	41 197 042 (73%)
1880	39 521 105	3 284 707	42 805 812 (69%)
1885	49 505 151	2 583 072	52 088 223 (72%)
1890	40 728 000	4 274 300	45 002 300 (74%)
1895	46 814 200	3 861 900	50 676 100 (69%)
1900	47 094 900	5 805 247	52 900 147 (68%)
1905	45 299 221	5 653 866	50 953 087 (68%)
1910	49 663 000	8 018 722	57 681 722 (68%)
Jaar	Regensawa's - 1ste aanplant	Regensawa's 2de aanplant	Totaal regensawa's
1870	9 910 740	64 416	9 975 156
1875	11 665 598	43 869	11 709 467
1880	14 330 737	380 428	14 711 165
1885	15 709 609	164 074	15 873 683
1890	12 125 900	420 200	12 546 100
1895	17 615 800	686 100	18 301 900
1900	19 333 950	602 540	19 936 490
1905	16 543 380	971 744	17 515 124
1910	17 737 457	1 413 540	19 150 997
Jaar	Moerassawa's	Tegalans	Onregelmatige gronden
1870	1 017 111	481 285	1 348 403
1875	1 294 383	1 210 628	741 191
1880	1 277 716	2 475 739	485 794
1885	1 227 230	1 690 734	1 401 927
1890	997 300	1 434 200	912 700
1895	1 160 200	2 128 900	1 137 800
1900	1 076 491	3 217 669	1 043 612
1905	1 378 153	3 685 043	1 044 764
1910	3 244 781	3 449 661	759 486
Jaar	Totaal	Gemiddelde produktie per bouw - beplant	Gemiddelde produktie per bouw - geslaagd
1870	46 104 177	21 7	22 43
1875	56 152 711	-	27 58
1880	61 756 226	-	-
1885	72 281 797	-	-
1890	60 892 600	-	-
1895	73 404 900	-	-
1900	78 174 409	24 19	24 99
1905	74 576 171	22 97	24 07
1910	84 286 647	26	-

\* Een pikol = 61,76 kilo

Bron Koloniaal Verslag (1871/72 - 1911/12)

De rijsttoegst steeg in de periode 1870-1900 van 46.104.177 naar 78.174.409 pikol. Dat was een toename van 69.6%. Het oogstaandeel van de geïrrigeerde sawa's steeg van 33.882.222 naar 52.900.147 pikol, ofwel met 56,1%. De produktie per bouw steeg in de betrokken periode van 22.43 naar 24.99 pikol. (Zie ook onderstaande figuur).



## Bijlage N

### Suikerrietareaal en suikerproduktie op Java 1870-1913

Jaar	Areaal met suiker (in bouws)	Produktie in pikols	Gemiddelde produktie per bouw
1870	54 176	2 440 000	± 45
1900	128 301	12 050 544	93,75
1913	204 778	23 736 184	116
Toename	873 %	278 %	158 %

Bron Gonggrijp (1957 121)

#### *Toelichting*

De suikerproduktie nam toe van 2 440 000 pikol in 1870 naar 12 050 544 pikol in 1900, dat was 393,9%. Deze stijging kwam deels voor rekening van de toename van het areaal onder suikerriet, van 54 176 naar 128 301 bouws ofwel met 136,9%. Voor een iets kleiner deel was de groei het gevolg van een toename van de produktie per bouw, van 45 naar 93,75 pikol, 108,3%.



## Bijlage O

### Jaarlijkse overheidsuitgaven voor grote en kleine bevoeiingswerken op Java

Jaar	Grote werken	Kleine werken	Totaal*
1890	832.000	-	832.000
1891	1.270.000	-	1.270.000
1892	1.547.000	-	1.547.000
1893	1.496.000	-	1.496.000
1894	896.617	-	896.617
1895	965.260	146.973	965.260
1896	889.628	233.381	1.123.009
1897	782.528	277.263	1.059.791
1898	871.879	234.957	1.106.836
1899	908.934	213.838	1.122.772
1900	606.556	214.188	820.744
1901	1.136.378	388.484	1.524.862
1902	1.647.900	377.248	2.025.148
1903	1.353.447	521.189	1.874.636
1904	1.405.412	494.552	1.899.964
1905	1.331.715	409.532	1.741.247
1906	1.378.650	351.723	1.730.373
1907	1.285.702	405.805	1.691.507
1908	1.205.600	624.547	1.830.147
1909	1.046.425	667.040	1.713.465

\* Vergelijk bijlage C. Soms corresponderen de bedragen, maar soms ook niet! De uitgaven voor de Solowerken zijn ook in deze tabel niet meegerekend.

Bronnen: Van Bosse (1901: 360), Thal Larsen (1912: 930) (gebaseerd op Verslag BOW)



Ik heb voor deze studie gebruik gemaakt van materiaal uit verschillende bronnen. Allereerst heb ik (niet-gedrukte en niet-gepubliceerde) gegevens geput uit het Algemeen Rijksarchief te Den Haag (ARA), onder meer uit het *Archief van het Ministerie van Kolonien* (MvK) en de *Verzameling Schoemaker-Haringhuizen*. Een tweede archief waarin ik informatie gevonden heb (gedrukt en niet-gedrukt) is het *Archief van het voormalige Departement van Burgerlijke Openbare Werken* (BOW) in Citeureup in Indonesië. Dit archief verkeerde in ordeloze staat. Ik heb daar gewerkt met voorlopige inventarislijsten die in het kader van cursussen voor archiefbeheer waren gemaakt. Voor archiefstukken is ook gebruik gemaakt van de bronnenpublicatie van Creutzberg (1972-1975). Onder het archiefmateriaal voor deze studie reken ik ook de gegevens die ik haalde uit een dossier van L. Horst over de plannen van W. J. van Blommestein. De stukken hierin betroffen echter voornamelijk de periode na 1945.

Veel gegevens kwamen uit gedrukte bronnen, met name het *Verslag over de Burgerlijke Openbare Werken in Nederlandsch-Indië* (aangeduid als Verslag BOW, de hierbij genoemde jaren betreffen de jaren waarover het verslag handelt). Dit was in de periode vanaf 1892 een jaarlijkse uitgave van BOW. Ik heb overwegend het deel (meestal deel V) van dit verslag over irrigatie, afwatering en waterkering gebruikt (vanaf 1910 was dit een afzonderlijke band). Dit verslag (deel V) loopt tot en met 1927. Voor de periode daarna kon ik gebruik maken van de jaaruitgave *Voorlopige cijfers en gegevens omtrent de werkzaamheden van het Departement der Burgerlijke Openbare Werken* (1927-1933, ook uitgegeven voor 1924, deze verslagen werden vervaardigd op verzoek van de Volksraad) en het *Jaarverslag van het Departement van Verkeer en Waterstaat* (1938-1940), beide aanwezig in het ARA (Verzameling Schoemaker-Haringhuizen) en aldaar geraadpleegd (aangeduid als "Voorlopige cijfers" respectievelijk "Jaarverslag", met het jaar waarover het verslag handelt). In deze collectie zijn ook registers te vinden op de verslagen van BOW (onder nr. 98). Een bruikbare verkenning van deze en enkele andere bronnen in het ARA vinden we bij Schokkenbroek (1988). Officiële rapporten van de overheid, waaronder enkele delen van de rapportage over het *Onderzoek naar de mindere welvaart der Inlandsche bevolking op Java en Madoera* (MWO), vormden andere gedrukte bronnen waaruit geput is. Voorts heb ik gebruik gemaakt van *Het Verslag van de Handelingen der Staten-Generaal* en de bijlagen, met name het koloniaal verslag dat vanaf 1849 jaarlijks verscheen (respectievelijk aangeduid als "Handelingen" en "Koloniaal Verslag", beide met het verslagjaar, soms heb ik hierbij echter geciteerd uit *De Ingenieur*). Verder is het *Staatsblad van Nederlandsch-Indië* (Indisch Staatsblad) geraadpleegd.

Verder heb ik veel gebruik gemaakt van literatuur uit de koloniale periode en, met name voor wat betreft niet-technische aspecten, daarna. Technische tijdschriften die ik veelvuldig geraadpleegd heb, waren *De Ingenieur*, *De Waterstaats-Ingenieur* en het *Tijdschrift van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs*. Een niet-technische tijdschrift waaruit ik veel gegevens gehaald heb, is *De Indische Gids*. Verschillende registers en bibliografien vergemakkelijkten mijn zoektocht in de tijdschriften, met name de tienjarige registers van *De Ingenieur* en de reeks Hartmann (1895-1906), Schalker en Muller (1912-1928), Sepp (1934-1935) en Nagelkerke (1974). Een laatste bron bestond uit de interviews die ik tijdens twee studiereizen in 1993 en 1995 in Indonesië met ingenieurs en andere deskundigen op het gebied van irrigatie en ontwikkeling, waaronder sociologen, had. Ook in Nederland heb ik echter de nodige deskundigen geraadpleegd. De informatie die ik op deze wijze verkreeg, had zowel betrekking op de periode voor als na 1945. Tijdens mijn reizen verzamelde ik ook veel niet-gepubliceerde rapporten en brochures van overheidsinstellingen en ingenieursbureaus over irrigatie(projecten) met betrekking tot de periode na 1945.

Hieronder volgt een overzicht van de diverse bronnen. De gedrukte bronnen en de niet-gepubliceerde rapporten en brochures van na 1945 zijn opgenomen in de lijst met literatuur, die behalve deze en andere bronvermeldingen, zoals gebruikelijk, mijn referenties naar andere werken bevat. Voor zover gedrukte bronnen en andere literatuur (ook) geraadpleegd zijn in het archief (in

het ARA en het BOW-archief in Indonesie) is daarbij naar het overzicht van archivalia verwezen (dat geldt op een uitzondering na niet voor de stukken uit het dossier Horst) Omgekeerd zijn enkele niet-gepubliceerde rapporten die ik in het archief aantrof en waar ik meerdere malen naar verwijs, vermeld in de literatuurlijst, eveneens met verwijzing naar de archivalia

## Archivalia

### Algemeen Rijksarchief in Den Haag (ARA)

#### *Collectie Ministerie van Kolonien, Oost-Indie (MvK)*

\* Resolutien 1886, 13-15 Januari, inventarisnr 3922, Reglement op het beheer en toezicht over den waterstaat en 's lands burgerlijke openbare werken 1885

\* Mailrapport 1886, no 71, Brief van de Gouvernements Secretaris, Gallois, aan de Directeur der Burgerlijke Openbare Werken, Buitenzorg, 23 Januari 1886 (no 70/c)

\* Resolutien 1898, 4-7 November, no 76 (7 November), inventarisnr 5320, Stukken over de Solovalleiwerken, waaronder

- 1 Nota over de Solovalleiwerken van de bij gouvernementsbesluit van 28 september 1897 no 32 ingestelde commissie, bestaande uit de hoofdingenieurs 1ste klasse L H Slinkers en H P Mensinga, 13 April 1898
- 2 Nota omtrent de werken ter bevloeiing van de Solovallei, van de Directeur der Burgerlijke Openbare Werken, J E de Meyier, Batavia, 8 Augustus 1898
- 3 Nota over de Solovalleiwerken van de Afdeling A3 van het Ministerie van Kolonien
- 4 Telegrafisch bericht van de Minister van Kolonien J Th Cremer, aan de Gouverneur-Generaal in Batavia (no 76)

\* Mailrapport 1922, no 841, Verslag inzake overstroming van de Solorivier en overzicht van aangerichte schade (zie ook no 874 en 981)

\* Mailrapport 1924, no 2686, Studie omtrent de hervatting van de Solowerken (zie ook no 994, 2090 en 2815)

#### *Verzameling J Haringhuizen/H J Schoemaker (lijstnummer 2 22 07)*

- No 44 Dossier XXXIX Archivalia van ir A G Lamminga betreffende de Solo-vallei 1899-1904  
Waaronder Verslag nopens het onderzoek verricht in verband met de plannen tot eene eventueele hervatting van de bevoeiingswerken in de Solovallei, van D C W Snell (Soerabaja, mei 1928)
- No 54 Dossier XLIX Stukken betreffende de Tangerangse werken in Tji Sadanas 1916  
Met Toelichting op het algemeen plan tot verbetering en uitbreiding van het weggennet in de Tangerangse vlakte, van de hoofdingenieur, het hoofd der werken D Snell (Weltevreden, 9 februari 1925)
- No 62 Dossier LVII Diverse stukken van ir A G Lamminga betreffende werken in Tegal 1896-1897  
Waaronder Voorlopig ontwerp voor de verbetering van den waterafvoer en de bevoeiing tusschen Tjomal en Tjatjaban (Afdeeling Pamalang en district Maribaja) 1895-1897, van Lamminga, met naschrift uit 1896
- No 76 Stukken van ir A G Lamminga over irrigatiewerken in Pemahie Brebes 1902
- No 79 Rapport omtrent den Waarnemingsdienst der Vaarwaters naar Soerabaja Den Haag, 1906

- No 87-96      Verslagen over de Burgerlijke Openbare Werken in Nederlandsch-Indië 1892-1928  
 No 97          Voorlopige cijfers en gegevens omtrent de werkzaamheden van het Departement der Burgerlijke Openbare Werken 1924, 1926 1933, 1938  
                  Bevat ook Jaarverslag van het Departement van Verkeer en Waterstaat over 1938 (en niet Voorlopige cijfers 1938)  
 No 98          Indices en klappers op de verslagen over de Burgerlijke Openbare Werken  
 No 111        Jaarverslagen van het Departement van Verkeer en Waterstaat in Nederlandsch-Indië, over 1939 en 1940, 1940, 1941 Bevat de verslagen over 1939 en 1940  
 No 124        "Enige mededeelingen betreffende de irrigatie-afdeeling Pemali-Tjomal", door W G van der Meulen, 1919

*Verzameling A Groothoff (lijstnummer 2 21 076)*

- No 165        Dossier inzake een lezing over de verbetering van de bevoeiing en afwatering tussen de Tjomal en Tjatjaban-rivieren (Pekalongan) 1905  
                  Met diverse kranteartikelen, waaronder over de inkrumping van suikerriet en de voedselvoorziening, 1919  
 No 167        Stukken betreffende irrigatie op Java 1916 Waaronder Reglement op het gebruik en de verdeling van het water in het Pemali-gebied Vastgesteld bij besluit van den resident van Pekalongan ddo 25 januari 1910 no 593/34

*Verzameling W Cool (lijstnummer 2 21 038)*

- No 93          Ingekomen stukken bij Cool als lid van "Commissie ter bestudering van de economie van be- en ontwateringswerken" van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs 1932-1937  
                  Waaronder diverse artikelen in/voor De Ingenieur en het Tijdschrift voor Economische Geographie

**Archief van het voormalige Departement van Burgelijke Openbare Werken/Verkeer en Waterstaat in Citeureup, Indonesië (Archief in Citeureup)**

- E II-92        Stukken over de Solovalleiwerken (1898) Waaronder  
                  1 Overdrukken van artikelen van Van Sandick (1898b en -c) uit "Insulinde" van 22 november 1898  
                  2 Irrigatie der Solo-vallei Nota voor den Directeur v Binnenl Bestuur betreffende de verbetering van de watertoevoer en den waterafvoer in de Solo-vallei, van de Inspecteur van Cultures Liefcrinck, Batavia, 25 mei 1892 (no 41/C)  
 E I-28        Stukken over de Tangerangwerken (1934) Waaronder  
                  1 Nota betreffende de verbetering der bevoeiing en afwatering van de Tangerangse vlakte, van de ingenieurs 3e klasse H W Dumont, L J Polderman en de ingenieur, 't hoofd der werken, H van Breen, Batavia, Weltevreden, Februari 1919  
                  2 Brieven over de voortgang van de Tangerangwerken  
                  - Brief van de Directeur der Burgerlijke Openbare Werken aan het Hoofd der Bevoeiingswerken in Bantam en Batavia te Batavia Centrum, Batavia-Centrum, 3 October 1933 (no E 10/3/7)  
                  - Brief van de Directeur de Burgerlijke Openbare Werken aan het Hoofd der Bevoeiingswerken in Bantam en Batavia te Batavia-Centrum, Batavia-Centrum, 30 October 1933 (no E 10/3/16)

- Brief van het Hoofd der Bevloeiingswerken in Bantam en Batavia, F.G. Dumas, aan de Directeur der Burgerlijke Openbare Werken te Bandoeng, Batavia-Centrum, 11 December 1933 (no. 3273/301).
- Brief van de Directeur van Verkeer en Waterstaat aan het Hoofd der Bevloeiingswerken in Bantam en Batavia te Batavia Centrum, Batavia-Centrum, 19 Januari 1934 (no. E 10/1/5)
- Brief van het Hoofd der Tangerangwerken, F.G. Dumas, aan het Hoofd van de Provinciale Waterstaat te Batavia, Batavia-Centrum, 28 Juni 1934 (no. 1039/301).
- E VI-27 Stukken over de waduk Pacalwerken (1940)  
 Waaronder: Nota van Toelichting bij het project tot het maken van onderdeel XV der Patjalwerken: "het inrichten van een gedeelte van het hoofdkanaal der voormalige Solovalleiwerken tusschen de K. Besoeki (dessa Pohkenep) en de K. Mekoeris (dessa Barong) tot Patjalhoofdleiding", van de sectie-Ingenieur Termeulen. Bodjonegoro, 22 October 1934
- E VIII-99 Stukken met betrekking tot het onderzoek naar het doelmatig beheer van de provinciale waterstaatsdiensten (1934).
  - Brief van de Directeur van Verkeer en Waterstaat, J.A. M. van Buuren, aan Zijne Excellentie den Gouverneur-Generaal van Nederlandsch-Indie, Bandoeng, 10 Juli, 1934 (no. E 59/1/1). Met bijlagen
  - Brief van de Directeur der Burgerlijke Openbare Werken, J.A.M. van Buuren, aan de Gouverneur van de Provincie West-Java te Batavia, de Gouverneur van de Provincie Midden-Java te Semarang en de Gouverneur van de Provincie Oost-Java te Soerabaja, Batavia-Centrum, 30 December 1932 (no. E 63/8/9)
  - Brief van de Gouverneur van de Provincie Oost-Java aan het Hoofd van de Provinciale Waterstaat van Oost-Java te Soerabaja, Soerabaja, 21 Juni 1933 (no. C 70/10/25)
  - Brief van de Directeur der Burgerlijke Openbare Werken, J.A.M. van Buuren, aan den Gouverneur van de Provincie West-Java te Batavia, Batavia-Centrum, 30 Juni 1933 (no. E 59/1/1).
  - Brief van de Gouverneur van de Provincie Oost-Java aan de Directeur der Burgerlijke Openbare Werken te Batavia-Centrum, Soerabaja, 20 Juli 1933 (no. C 70/9/15)
  - Brief van de Directeur der Burgerlijke Openbare Werken, J.A.M. van Buuren, aan het College van Gedeputeerden van de provincie Midden-Java te Semarang, Batavia-Centrum, 21 Augustus 1933 (no. E 59/1/2).
  - Nota betreffende een voorstel tot verdergaande versobering en reorganisatie van den Waterstaatsdienst van de Provincie Midden-Java, van het Hoofd van de Provinciale Waterstaatsdienst, Van Batenburg, Semarang, 4 November 1933. (Met begeleidende brief van de gouverneur van de provincie aan de directeur van BOW d.d. 18 december 1933 - no. A 73/24/6)
  - Brief van de Directeur van Verkeer en Waterstaat, J.A.M. van Buuren, aan de Directeur van Binnenlandsch-Bestuur te Batavia-Centrum, Bandoeng, 3 Maart 1934 (no. E 57/1/2).
  - Verslag van de interprovinciale commissie tot het uitbrengen van advies inzake eene eventueele reorganisatie van de Provinciale Waterstaatsdiensten. De commissie: Ir. J.M. Gasille, Hoofd v/d Prov. Waterstaat van Oost-Java, Ir. S.H.A. Begemann, Hoofd v/d Prov. Waterstaat v. Midden-Java, Ir. J.J. Jonker, Hoofd v/h 2e District v/d Prov. Waterstaat van West-Java. (Z.j.)

## **Overige archivalia**

Dossier "Van Blommestein" van prof. ir L. Horst, emeritus-hoogleraar van de Landbouw Universiteit Wageningen en lid van een evaluatiemissie van het plan van Van Blommestein. Hieruit onder meer

- Brief van W. G. Wessels, namens de Nederlandse ambassadeur, aan de Minister van Ontwikkelingssamenwerking d.d. 10 februari 1984
- Brief van L. Horst aan P. Unger (bureau DAL/OA DGIS) d.d. 6 maart 1984
- Brief van ir F. E. Schulze (van de Landbouwwaad van de Nederlandse Ambassade in Jakarta) aan P. Unger (bureau DAL/OA DGIS) d.d. 9 mei 1984
- Brief van ir F. E. Schulze (Landbouwwaad) aan L. Horst d.d. 10 mei 1984
- Brief van L. Horst en W. H. van den Toorn aan drs R. R. Smit (hoofd bureau DAL/OA DGIS) d.d. 3 juli 1984

Andere geraadpleegde stukken uit dit dossier zijn in de literatuurlijst opgenomen, te weten Bienefelt (1981), Van Blommestein (1979 en 1984), Development (1981) en Van der Post (1983)

## **Interviews**

### **In Nederland**

Ir P. Ankum, Technische Universiteit Delft (mei 1992 en mei 1994)  
Prof. ir R. Brouwer, Technische Universiteit Delft (oktober 1994)  
Prof. ir L. Horst, Landbouw Universiteit Wageningen (juni 1993)  
Prof. ir H. J. Schoemaker, emeritus-hoogleraar Technische Universiteit Delft (juli 1995)  
Dr N. Schulte Nordholt, Technische Universiteit Twente (juli 1993)  
Dr J. Wuisman, oud-DGIS medewerker (juli 1993)

### **In Indonesië**

Ir R. Didiek, medewerker van het Brantasproject (september 1993 en maart 1995)  
Dr Effendi Pasandaran, Directeur van het "Agency for Agricultural Research and Development" van het Departement van Landbouw (februari 1995)  
Dr R. Hutapea, Satya Wacana Universiteit in Salatiga (maart 1995)  
Prof. dr Loekman Soetrisno, decaan van de Gadjah Mada Universiteit in Yogyakarta (maart 1995)  
Ir Mohammed Memed, Directeur van het Hydrologisch Laboratorium in Bandung (augustus 1993)  
Ir Roedjito, voormalig manager van het Brantasproject en directeur van de Brantasbeheersorganisatie (september 1993),  
Ir Sidarta, manager van het Soloproject (maart 1995)  
Ir Soebandi Wirosoemarto, oud-directeur-generaal "Water Resources" van PU (februari 1995)  
Ir Soenarno, directeur Irigasi-I van PU (augustus 1993 en februari 1995)  
Ir J. Sonneveld, DHV (augustus 1993 en februari 1995)  
Ir Muhammed Zakariah, medewerker van het Soloproject (september 1993 en maart 1995)

## Bibliografie

### Afkortingen van tijdschriften

DG	= De Gids
DI	= De Ingenieur
DINI	= De Ingenieur in Nederlandsch-Indie
DII	= De Ingenieur in Indonesie
DWI	= De Waterstaats-Ingenieur
IGS	= Indisch Genootschap (Verslag der Algemeene vergadering)
IG	= De Indische Gids
JGBT	= Jaarboek voor de Geschiedenis van Bedrijf en Techniek
TBB	= Tijdschrift voor het Binnenlandsch Bestuur
TC	= Technology and Culture
TKIVI	= Tijdschrift van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs (Not Notulen van de vergaderingen, Verh Verhandelingen)
TKIVI (NI)	= Tijdschrift van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Afdeling Nederlandsch-Indie (Verhandelingen)

Adas, M

1981 From avoidance to confrontation Peasant protest in precolonial and colonial Southeast Asia *Comparative studies in Society and History* 32 217-247

1989 *Machines as the measure of men Science, technology, and ideologies of western dominance* Ithaca/Londen Cornell University Press

Alexander, J en P Alexander

1978 Sugar, rice and irrigation in colonial Java *Ethnohistory* 25 207-223

Alvares, C A

1980 *Homo faber Technology and culture in India China and the West from 1500 to the present day* The Hague etc Martinus Nijhoff Publishers

Andriessen, J H

1991 *Onder voorwaarden Mens en organisatie als context voor nieuwe tele-informatie technologie* Delft Faculteit der Wijsbegeerte en Technische Maatschappijwetenschappen, Technische Universiteit Delft (Oratie)

Angoedi, A

1984 *Sejarah irigasi di Indonesia I* Komite Nasional Indonesia, International Commission on Irrigation and Drainage (ICID)

Ankum, P

1984 Irrigation management Review, present conditions and prospects Republic of Indonesia, Ministry of Public Works, Directorate of Water Resources Development, Directorate of Irrigation II (samen met NEDECO, P T DESERCO en DHV)

1988 Management of irrigation rehabilitation projects An experience from Indonesia Wallingford, Oxfordshire, England Overseas Development Unit of Hydraulic Research Ltd (Paper voor Asian Regional Symposium on the modernisation and rehabilitation of irrigation and drainage schemes, the Development Academy of The Philippines 13 15 February 1989)

1990 River basin management on Java, Indonesia In J Wessel, L C Grijns and P Ankum (eds), Short course on integrated river basin management Delft Faculteit der Wijsbegeerte en Technische Maatschappijwetenschappen (Sectie Recht en Bestuurskunde), Faculteit der Civiele Techniek (Sectie Irrigatie), Centre for Comparative Studies on River Basin Administration (RBA), Technische Universiteit Delft Pp 91-115



- 1991 Flow control in irrigation systems Delft International Institute for Hydraulic and Environmental Engineering (IHE), Delft University of Technology (Irrigation & Polder Management)
- Arends, G J
- 1994 *Sluizen en stuwen, de ontwikkeling van de sluis- en stuwbouw in Nederland tot 1940* Delft Delftse Universitaire Pers
- Baal, J van
- 1976 Tussen kolonie en nationale staat, de koloniale staat In H J M Claessen, J Kaayk en R J A Lambregts (red ), *Dekolonisatie en vrijheid* Assen/ Amsterdam Van Gorcum Pp 92-108
- Bakhoven, H G A
- 1936 De bevoeiing van de vlakte van Noord-Krawang uit de Tjitaroem *DINI* 3 (7) VI 107-135
- Bakker, A J , Soedjito, Soemarwoto, F S Bertrums, L Horst, L F Kortenhorst, F Kuipers, W H van den Toorn en H Westerhout
- 1982/ Preliminary assessment of the need for and the possibility of integrated water resources development on Java Jakarta/Wageningen Directorate General of International Cooperation, Ministry of Foreign Affairs, The Netherlands and Directorate of Water Resources, Ministry of Public Works, Indonesia
- 1983
- Bakker, M S C
- 1989 *Ondernemerschap en vernieuwing De Nederlandse bietsuikerindustrie 1858-1919* Amsterdam
- Basalla, G
- 1988 *The evolution of technology* Cambridge etc Cambridge University Press
- Baudet, H
- 1991 *Delft en Indie* In Een veranderende wereld Liber amicorum ter gelegenheid van de zestigste verjaardag van Ferdinand van Dam Amsterdam Thomas Rap
- Baudet, H en I J Brugmans (red )
- 1961 *Balans van beleid Terugblik op de laatste halve eeuw van Nederlandsch-Indie* Assen Van Gorcum/Prakke & Prakke
- Baudet, H en M Fennema
- 1983 *Het Nederlands belang bij Indie* Utrecht/ Antwerpen Uitgeverij Het Spectrum
- Baudet, H en J H Makkink
- 1992 *De lange weg naar de Technische Universiteit Delft 1 De Delftse ingenieursschool en haar voorgeschiedenis* 's-Gravenhage SDU Uitgeverij
- Beerling, R F
- 1962 *Heden en verleden Denken over geschiedenis* Arnhem Van Loghum Slaterus
- Begemann, S H A
- 1935 Voordracht over reservoirdammen ten behoeve van bevoeiingen op Java (verslag) *DI* 17 A 141-142
- Bemmelen, W van
- 1908 *Regenval op Java, 1879-1905* Onderzoek naar de mindere welvaart der Inlandsche bevolking op Java en Madoera Weltevreden F B Smits Deel VIIb
- Benda, H J
- 1955 The communist rebellions of 1926-1927 in Indonesia *The Pacific Historical Review* 24 139-152
- Bentum, M van
- 1995 *Water, water en waterwerken De ontwikkeling van irrigatietechnologie in het stroomgebied van de Segura, Zuidoost-Spanje* Wageningen Ponsen en Looijen BV
- Berger, L G den
- 1915 *Landbouwscheikundige onderzoekingen omtrent de irrigatie op Java* Delft Technische boekhandel en drukkerij J Waltman Jr

## Bericht

1854 Bericht over "het ontwerp van verbetering der distrikten waardoor de Poorongrivier en de Soerabaia stroomen" *TKIVI (Not )* vergadering 14-2-1854, pp 68 70

## Berkel, K van

1985 *In het voetspoor van Stevin Geschiedenis van de natuurwetenschap in Nederland* Meppel/Amsterdam Boom

## Berkhout, F M C

1956 Vijftig jaar bouw- en waterbouwkunde in Nederlands-Indie en in Indonesie en Nederlands Nieuw-Guinea In *Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Afdeling voor Bouw- en waterbouwkunde, Herdenking van het vijftigjarig bestaan van de afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde van het Koninklijk Instituut voor Ingenieurs* Pp 30-41

## Bertels, K

1973 *Geschiedenis tussen structuur en evenement Een methodologies en wijsgerig onderzoek* Amsterdam Wetenschappelijke Uitgeverij

## Bestuur

1930 De onthulling van het Lammings-monument *DWI* 18 (4) 120-124

## Bienefelt, Th

1981 Nederland en Indonesie gaan 'deltaplan' voor Java en Madura bestuderen *Internationale Samenwerking* (In dossier "Van Blommestein" van Horst)

## Blackstone, J

1925 De opening van de Tjitaroemwerken *DWI* 13 (12) 347-349

## Bladzijden

1914 Eenige bladzijden uit de geschiedenis van het irrigatiewezen op Java *DWI* 2 (6) 151-156

1915 Eenige bladzijden uit de geschiedenis van het irrigatiewezen op Java (vervolg) *DWI* 3 (1) 17-23

## Blok, A

1977 *Antropologische perspectieven* Muiderberg Dick Coutinho

## Blommestein, W J van

1939 *Een nieuw pompstation in Ned -Indie voor irrigatie en ontwatering* Tegal J D de Boer (Dissertatie Technische Hogeschool Bandung)

1948/ Een federaal welvaartsplan voor het westelijk gedeelte van Java *DII* 1 (4) 1 50-53, (5) 1  
1949 61-82

1979 A development project for the islands of Java and Madura (Indonesia) Voorburg Appendix van Development 1981, zie aldaar)

1984 Hydro-power as the prominent feature for the development of integrated perennial irrigation system in Eastern Java and Madura Abstract (paper)

## Bodemeijer, Ch E

1904 Een irrigatie-praatje *DI* 19 (12) 204-205, *TBB* 26 24-30

## Boeke, J H

1941 Van vier tot vierenzeventig miljoen zielen op Java In W H van Helsdingen en H Hoogenberk (red ), *Daar werd wat groots verricht Nederlandsch-Indie in de xxste eeuw* Amsterdam Elsevier Pp 346-356

Boes, J , W Ravesteijn en W Riedijk (eds)

1989 *Appropriate technology in industrialized countries* Delft Delft University Press

## Boissevain, J

1974a *Friends of friends* Oxford Basil Blackwell

1974b Towards a sociology of social anthropology *Theory and Society* 1 211-230

Boissevain, J and J Friedl (eds)

1975 *Beyond the community Social process in Europe* The Hague Department of Educational Science of the Netherlands

- Boissevain, M  
1992 'Snotterig om zo maar weg te lopen' De Nederlandse ontwikkelingswerkers nemen met weemoed afscheid van hun projecten in Indonesië *De Volkskrant* 25 april, Het Vervolg p 9
- Boomgaard, P  
1980 Bevolkingsgroei en welvaart op Java (1800-1942) In R N J Kamerling (red ), *Indonesië toen en nu* Amsterdam Intermediair Bibliotheek Pp 35-52
- 1987a *Children of the colonial state Population growth and economic development in Java, 1795-1880* Proefschrift Vrije Universiteit Amsterdam
- 1987b The welfare services in Indonesia, 1900-1942 In L Blussé, A Booth a o , *India and Indonesia from the 1920s to the 1950s the origins of planning* Leiden E J Brill
- Booth, A  
1977 Irrigation in Indonesia *Bulletin of Indonesian Economic Studies* 13 (1) 33-74 (deel I), (2) 45-77 (deel II)
- 1988 *Agricultural development in Indonesia* Sydney/Wellington/London/Boston Allen and Unwin
- 1990 The evolution of fiscal policy and the role of government in the colonial economy In A Booth, W J O'Malley and A Weidemann, *Indonesian economic history in the Dutch colonial era* New Haven, Connecticut Yale University Southeast Asia Studies
- Bordes, J P de  
1880 Bespreking van "Over den waterstaat in Nederlandsch Indië" van C L T Post *DG* 44, III 186-206
- Bosch, J van den  
1934 Eenige zakelijke Extracten In *Indisch Staatsblad* 1934 no 22 51-76 (Bijlage A)
- Bosse, M J van  
1893 De werkkring van den ingenieur van den waterstaat in Ned -Indië *DI* 8 (7) 65-72, (8) 79-85
- 1901 Discussiebijdrage In H H van Van Kol, Een algemeen irrigatie-plan voor Java *DI* 16 (22) 358-367, (25) 414-418
- 1912 J A de Gelder in het tijdperk van de bouw der haven van Tandjong Priok *DI* 27 (39) 786-789
- Breen, H van, L J Polderman en H W Dumont  
1919 Nota betreffende de verbetering der bevoeiing en afwatering van de Tangerangse vlakte (In Archief in Citeureup E 1-28, 1)
- Breman, J C  
1976 Modernisering en emancipatie in de koloniale en post-koloniale samenleving In H J M Claessen, J Kaayk en R J A Lambregts (red ), *Dekolonisatie en vrijheid* Assen/Amsterdam Van Gorcum Pp 109-118
- 1980 *The village on Java and the early-colonial state* Rotterdam Erasmus University Rotterdam, CASP (1)
- Broek d'Obrenan, R van den  
1918 Bevoeiing in Nederlandsch-Indië In R A van Sandick (red ), *Onze koloniën* Serie III, no 2 Baarn Hollandia-Drukkerij Pp 3-47
- Brooshooft, P  
1887 Het productieve van bevoeiingswerken *IG* 9, I 1020-1032
- 1901 *De ethische koers in de koloniale politiek* Amsterdam J H de Bussy
- Brouwer, R  
1991 Irrigatie Delft Technische Universiteit Delft, Faculteit der Civiele Techniek (Collegedictaat)
- Brouwer, R en P Ankum  
1992 Irrigatie Delft Technische Universiteit Delft, Faculteit der Civiele Techniek (Collegedictaat)

Brummelhuis, H C F ten

1995 *De Waterkoning J Homan van der Heide, staatsvorming en de oorsprong van moderne irrigatie in Siam, 1902-1990* Dissertatie Universiteit van Amsterdam

Bruyn, H de

1858 Memorie tot betoog van de noodzakelijkheid eener uitbreiding van den waterstaat in Nederlandsch Indie, en voornamelijk op Java In I Kielstra 1887, Levensschets van H de Bruyn, *TKIVI (Verh )*, pp 118-121 (verkorte weergave), II De Bruyn 1863 (zie onder) 61-65 (het deel over 'rivieren en waterwerken')

1863 Verslag van een reis naar Frankrijk en Noord-Italië *TKIVI (Verh )* 1862-1863, 3de aflevering, pp 60-179

1870 *Iets over bevoelijingen op Java* Leyden De Breuk & Smits

Bruyn, H de, Verploegh, D de Paulij en W van Raders

1875 *Rapport omtrent het irrigatiewezen op Java en Madura* Batavia Landsdrukkerij

Buiter, H

1993 *Nederlands-Indie (1830-1949) Een kolonie in ontwikkeling* Utrecht/ Antwerpen Kosmos - Z&K Uitgevers

Burger, D H

1975 *Sociologisch-economische geschiedenis van Indonesie* Amsterdam KIT (Twee delen)

Bijker, W E

1984 Techniekgeschiedenis een mogelijke basis voor theorieën over techniekontwikkeling? *JGBT* 1 44-65

1987 De sociale constructie van netwerken en technische systemen, nieuwe perspectieven voor de techniekgeschiedenis *JGBT* 4 7-24

1995 Sociohistorical technology studies In S Jasanoff, G E Markle, J C Petersen and T Pinch (eds), *Handbook of science and technology studies* Thousand Oaks/London/New Delhi SAGE Publications, Inc Pp 229-256

Bijker, W E , Th P Hughes and T Pinch (red )

1987 *The social construction of technological systems New directions in the sociology and history of technology* Cambridge, Mass /London, England MIT Press

Bijker, W E and J Law

1992 *Shaping technology/building society Studies in sociotechnical change* Cambridge, Mass /London, England MIT Press

C

1873 De dam in de Sampean-rivier *Nederland en Java Veertiendaagsche Courant, uitgegeven door de Maatschappij tot Nut van den Javaan* No 23 90-91

Campo, J N F M à

1986 Wereldsysteem in bedrijf, scheepvaartconcurrentie in Indonesie 1891-1914 *JGBT* 3 252-269

1992 *Koninklijke Pakketvaart Maatschappij Stoomvaart en staatsvorming in de Indonesische archipel 1888-1914* Hilversum Verloren

Casimir, H B G

1984 Mijn visie op wetenschap en researchmanagement, Wetenschapsontwikkeling, een spanningsveld tussen wens en werkelijkheid In A Sarlemijn, *Tussen academie en industrie Casimirs visie op wetenschap en researchmanagement* Amsterdam Meulenhoff Informatief Pp 19-73 en pp 181-189

Charité, J et al (red )

1989 *Biografisch woordenboek van Nederland* Derde deel 's-Gravenhage Instituut voor Nederlandse geschiedenis

Childe, V Gordon

1951 *Man makes himself* New York New American Library

1963 *Social evolution* London C A Watts & Co

# Cidurian

- 1988 Cidurian Upgrading and Water management Project B-130 Inception Report, Volume 3, Annexes F-I DHV Consultants in association with ISSAS, Delft Hydraulics, P T Deserco, P T Indah Karya
  - 1989 Irrigation and development in the regency of Tangerang Report of the Joint Evaluation Mission tot the Cidurian Upgrading and Water Management Project in West Java, Indonesia (13-11-88 - 2-12-88)
- Clason, E W H
- 1936 Economische beschouwingen over de irrigatie op Java en Madoera *DINI* 3 (1) VI 1 25
- Clemens, A H P en J Th Lindblad
- 1989 *Het belang van de buitengewesten Economische expansie en koloniale staatsvorming in de buitengewesten van Nederlands-Indie 1870 1942* Amsterdam NEHA
- Cohen Stuart, H G C
- 1930 De vaarwaters van Soerabaja *DI* 45 (3) B 17-29
- Coward, E W (ed )
- 1980 *Irrigation and agricultural development in Asia* Ithaca/London Cornell University Press
- Cramer, Ch G C
- 1914 *De ingenieur in Ned Indie op technisch en sociaal gebied* Amsterdam F van Rossen
  - 1919 *Verslag over de in 1917 genomen proeven met het opzamelen van bevoelingswater gedurende den nacht in wadoeks van beperkten omvang teneinde dit water voor bevoelingsdoeleinden te benutten* Weltevreden Landsdrukkerij
  - 1920 Het beheer van bevoelingswerken Algemeen Ingenieurs Congres Batavia, 8-15 mei 1920 2e Sectie, Irrigatie en assaineering Mededeelingen en prae-adviezen Deel 2 Pp 1-47
  - 1927 Wadoekstelsel In *ENI* deel V 461-466
- Creutzberg, P
- 1972- *Het economisch beleid in Nederlandsch-Indie* Drie delen Groningen Wolters
- 1975 Noordhoff/Tjeenk Willink
- Cutcliffe, S H
- 1995 A hitchhiker's guide to STS Bespreking van S Jasanoff et al (eds), Handbook of Science and technology studies *TC* 36 (4) 1015-1020
- D
- 1902 Feestelijke opening van het aquaduct te Pontjol *DI* 17 (49) 867-871
- Deal, T E and A A Kennedy
- 1982 *Corporate cultures The rites and rituals of corporate life* Reading, MA Addison Wesley Development
- 1981 Development project of Java and Madura Republic of Indonesia, Ministry of Public Works, Directorate General of Water Resources Development
- Deventer, C Th van
- 1899 Een eereschuld *DG* 63 (3) 205-257
  - 1904 *Overzicht van den economischen toestand der Inlandsche bevolking van Java en Madoera 's-Gravenhage* Martinus Nijhoff
- Deventer, S van
- 1865 *Bydragen tot de kennis van het landelijk stelsel op Java* Zalt-Bommel Joh Noman en zoon (Drie delen)
- Dickson, D
- 1981 *Alternative technology and the politics of technical change* Glasgow William Collins Sons and Co Ltd (Fontana)
- Diemer, G
- 1990 *Irrigatie in Afrika Boeren en ingenieurs, techniek en cultuur* Amsterdam Thesis Publishers
- Diemer, G and J Slabbers (eds)
- 1992 *Irrigators and engineers Essays in honour of Lucas Horst* Amsterdam Thesis Publishers

- Dieren, W van  
 1995 *Het groene universum* Amsterdam Van Gennep
- Dirkse, J P , F Husken and M Rutten (eds)  
 1993 *Development and social welfare Indonesia's experiences under the new order* Leiden KITLV Press
- Dirkzwager, J M  
 1977 *Water Van natuurgebeuren tot dienstbaarheid* 's-Gravenhage Martinus Nijhoff
- Doel, H W van den  
 1994 *De stille macht Het Europese binnenlands bestuur op Java en Madoera, 1808-1942* Amsterdam Bert Bakker
- Does de Bij, A H E van der  
 1919 Bevloeiing in de Solovallei *DI* 34 (28) 509-515
- Doorn, J A A van  
 1982 *The engineers and the colonial system, technocratic tendencies in the Dutch East Indies* Rotterdam Erasmus University Rotterdam, CASP (6)
- 1994a *De laatste eeuw van Indie Ontwikkeling en ondergang van een koloniaal project* Amsterdam Bert Bakker
- 1994b De eerste spoorweg op Java In M L ten Horn-van Nispen, H W Lintsen en A J Veenendaal jr (red ), *Nederlandse ingenieurs en hun kunstwerken Twee honderd jaar civiele techniek* Zutphen Walburg Pers, Stichting Historie der Techniek Pp 80-88
- Dove, M R  
 1985 The agroecological mythology of the Javanese and the political economy of Indonesia *Indonesia* no 39 1-36
- Driesen, G L  
 1900 Verslag der commissie van advies nopens de werken in de Solo-vallei *DI* 15 (46) 700-709, (47) 715-721, (48) 730-735, (49) 754-758, (50) 770-774, (51) 785-790
- 1901 De al- of niet-hervatting der Solowerken *DI* 16 (1) 14
- Duewel, J  
 1981 Dharma tirta The growth and cultivation of water users associations in two villages of central Java, Indonesia In T Wickham (ed ), *Irrigation management Research from Southeast Asia* Agricultural Development Council, Inc Pp 187-203
- Dumas, F G  
 1929 De bevoeiing in de Tangerangische vlakke *DWI* 17 (7) 199-209
- Edge, D  
 1995 Reinventing the Wheel In S Jasanoff, G E Markle, J C Petersen and T Pinch (eds), *Handbook of Science and Technology studies* Thousand Oaks/London/New Delhi SAGE Publications, Inc Pp 3-23
- Effendi Pasandaran  
 1976 Water management decision-making in the Pekalen Sampean irrigation project, East Java, Indonesia In D C Taylor and T H Wickham (eds), *Irrigation policy and the management of irrigation systems in Southeast Asia* Bangkok Agricultural Development Council, Inc
- Eerenbeemt, H F J M van den  
 1989 *In het spoor van de vooruitgang Het moderniseringsproces in de Nederlandse samenleving 1730-1980* Tilburg Tilburg University Press
- Elenbaas, W  
 1902 De verlegging van de Solorivier naar Sidajoe Lawas en de werken ter bevoeiing van de Solovallei *DI* 17 (44) 792-796 Naschrift van R A van Sandick, p 796
- 1923 De Solovallei *Indisch Bouwkundig Tijdschrift* pp 162-163
- Elias, N  
 1970 Inleiding tot Uber den Prozess der Zivilisation In G van Benthem van den Berg en J Godschalk, *Sociologie en geschiedenis*, Amsterdam Van Gennep

- 1971 *Wat is sociologie* Utrecht/Antwerpen Het Spectrum
- 1972 Processes of state formation and nation building Transactions of the 7th World Congress of Sociology, Varna, Bulgaria, September 1970 Geneva International Sociological association
- Ellul, J
- 1980 *The technological system* New York Continuum
- Elson, R E
- 1979 Cane-burning in the Pasaruan area an expression of social discontent In F van Anrooij, D H A Kolff, J T M van Laanen and G J Telkamp (eds), *Between people and statistics Essays on modern Indonesian history presented to P Creutzberg* The Hague Martinus Nijhoff Pp 219-234
- 1984 *Javanese peasants and the colonial sugar industry Impact and change in an East Java Residency, 1830-1940* Singapore Oxford University Press
- ENI
- 1917- *Encyclopaedie van Nederlandsch-Indie* 's-Gravenhage Martinus Nijhoff, Leiden N V v/h
- 1939 E J Brill (Acht delen)
- Ende, J van den
- 1994 *The turn of the tide Computerization in Dutch society, 1900-1965* Delft Delft University Press (Dissertation)
- Ende, J van, W Ravesteijn en D de Wit,
- 1993 *Waarom geen Nipkowschijf in elke huiskamer? Jaarboek Mediageschiedenis* 5 131-161
- Ertsen, M
- 1993 An experimental waterdistribution method in the Netherlands East Indies (1890-1910) Wageningen Agricultural University, Department of Irrigation and Soil and Water Conservation (Doctoraalscriptie)
- Es, D J F van
- 1931 "De nachtwadoeks", door Prof Ir J Haringhuizen *DWI* 19 (11) 382-383
- Essen, E A C F von
- 1910 J L Pierson *DI* 25 (14) 253-256
- Eijsvoogel, W F
- 1929 De beweegbare stuwwinrichting in de Tjitaroem nabij Walahar *DWI* 17 (6) 191-192
- Fasseur, C
- 1975 *Kultuurstelsel en koloniale baten De Nederlandse exploitatie van Java 1840-1860* Leiden Universitaire Pers Leiden
- 1995 *De weg naar het paradijs en andere Indische geschiedenissen* Amsterdam Uitgeverij Bert Bakker
- Feestelijke opening
- 1925 Feestelijke opening van de bevoelingswerken voor Noord-Krawang Reproductiebedrijf Topografische Inrichting
- Forbes, R J
- 1959 *Mensenwerk Vijfduizend jaar techniek in twee delen* Amsterdam Querido
- Frank, A G
- 1971 *Capitalism and underdevelopment in Latin America* Harmondsworth Penguin Books
- Furnivall, J S
- 1939 *Netherlands India A study of plural economy* Cambrigde Cambridge University Press
- Galtung, J
- 1980 *The North/South debate Technology, basic human needs and the new international economic order* New York Institute for World Order
- Geertz, C
- 1963 *Agricultural involution The processes of ecological change in Indonesia* Berkeley University of California Press

- Gendt, G J van  
1868 Aarden dammen door ravijnen *TKIVI (Verh )*, 1867-1868, pp 1-13
- Gerlings, J Th  
1901 Discussiebijdrage In H H van Kol, Een algemeen irrigatie-plan voor Java *DI* 16 (22) 358-367, (25) 414-418
- Gerst, E  
1901 Discussiebijdrage In H H van Kol, Een algemeen irrigatie-plan voor Java *DI* 16 (22) 358-367, (25) 414-418
- Go Gien Tjwan  
1966 *Eenheid in verscheidenheid in een Indonesisch dorp* Amsterdam Sociologisch-Historisch Seminarium voor Zuidoost Azie (publikatie no 10)
- Gonggrijp, G  
1938 De westersche cultures in Nederlandsch-Indië In *Het bedrijfsleven tijdens de regeering van H M Koningin Wilhelmina 1898-1938* Amsterdam J Frijda Pp 418-422  
1957 *Schets ener economische geschiedenis van Indonesië* Haarlem F Bohn (Eerste druk 1928)
- Goor, J van (red )  
1986 *Imperialisme in de marge De afronding van Nederlands-Indië* Utrecht H&S Uitgevers
- Goor, W B van  
1898 De stuw in de Solorivier te Ngloewak *DI* 13 (20) 257-261  
1898 De stuw in de Solo-rivier te Ngloewak *DI* 14 (11) 127-129
- Gorkum, U van, en M Klein  
z j Over Van Blommestein, de geestelijke vader van het Javaanse integraal waterbeheer Scriptie Technische Universiteit Delft
- Graadt van Roggen, J F  
1932 Het instituut van den oeloe-oeloe-pembagian in de irrigatieafdeeling 'Pemali-Tjomal" *DWI* 20 (4) 122-130  
1935 Plant- en waterregelingen in de provinciale waterstaatsafdeling 'Pemali-Tjomal" *DINI* 2 (4) VI 47-56
- Graaf, M H K van der (red )  
1984 *De crisis van de technocratie en het alternatief van de sociocratie* Amersfoort De Horstink  
Grinwis Plaat, P  
1895 Bevoelingen in Noord-Italië en Spanje Verslag uitgebracht op last van Zijne Excellentie den Minister van Kolonien
- Gruyter, P de  
1933 De teelt van oostmoessonpadı (gadoe) met intermitterende bevoeiing *DWI* 21 (12) 321-325  
1934 Vischteelt en -kweek met behulp van bevoeiingswater *DINI* 1 (6) VI 69-78
- Gijn, H van  
z j *De verwaandheid van de technici contra de kommiezerij* Rotterdam Van Meurs & Stufkens  
Handelingen  
*Handelingen der Staten-Generaal, Eerste en Tweede Kamer* Met Bijlage B Begrooting van Nederlandsch-Indië Bijlage C Koloniaal Verslag
- Happé, P L E  
1916 Inlandsche bevoeiingswerken in Zuid-Bali *DWI* 4 (10) 449-456  
1935 Waterbeheer en waterschappen *DINI* 2 (11) VI 135-140  
1936a Waterbeheer en waterschappen Replik *DINI* 3 (8) VI 139-145  
1936b Slotwoord (waterbeheer en waterschappen) *DINI* 3 (8) VI 148  
1939 Eenige beschouwingen over bevoeiingswerken op Java en Madoera *DINI* 6 (1) II 13-26, (2) II 33-42
- Hargrove, E C  
1994 *Prisoners of myth The leadership of the Tennessee Valley Authority, 1933-1990* Princeton, New Jersey Princeton University Press



- Haringhuizen, J  
 1919 *De Indische waterbouwkunde* Wageningen H Veenman  
 1920 Het "Lamminga-fonds" *DI* 35 (51) 976  
 1931 De nachtwadoeks *DWI* 19 (10) 335-353
- Hartmann, A  
 1895- *Repertorium op de literatuur betreffende de Nederlandsche kolonien, voor zoover zij verspreid is in tijdschriften en mengelwerken* 's Gravenhage Martinus Nijhoff (Inclusief Eerste en Tweede vervolg)
- Hasselman, C J  
 1914 *Algemeen overzicht van de uitkomsten van het welvaart-onderzoek gehouden op Java en Madoera in 1904-1905* 's Gravenhage Martinus Nijhoff
- Headrick, D R  
 1981 *The tools of empire Technology and European imperialism in the nineteenth century* New York Oxford University Press  
 1988 *The tentacles of progress Technology transfer in the age of imperialism* New York/Oxford Oxford University Press
- Helsdingen, W H van en H Hoogenberk (red )  
 1941 *Daar werd wat groots verricht Nederlandsch-Indie in de XXste eeuw* Amsterdam Elsevier
- Herinnering  
 1892 Een herinnering aan een irrigatieplan *IG* 14, I 106
- Heslinga, J H  
 1923 Irrigatie en wetgeving op Java *DWI* 11 (2) 35-42
- Hobsbawm, E J  
 1989 *The age of empire 1875-1914* New York Random House, Vintage
- Hofstede, K ter, en J van Santbrink  
 1979 Koloniaal waterbeheer Een onderzoek naar het ontstaan en de ontwikkeling van het technisch beheer van irrigatiesystemen met als ingang de schakelfunctie tussen projectorganisatie en bevolking Doctoraalscriptie Landbouw Hogeschool Wageningen
- Hollick, M  
 1982 The appropriate technology movement and its literature A retrospective *Technology in Society* 4 213-229
- Homan van der Heide, J  
 1899 *Beschouwingen aangaande de volkswelvaart en het irrigatiewezen op Java in verband met de Solovalleiwerken* Batavia/'s Gravenhage G Kolff & Co /W P van Stockum en Zoon  
 1900 Over de bemestende werking van irrigatiewater *DI* 15 (7) 104  
 1901 *Economische studien en critieken met betrekking tot Java* Batavia/'s Gravenhage G Kolff & Co /W P van Stockum en Zoon  
 1905 Het slibbezwaar in de Britsch-Indische irrigatiekanalen en de middelen die men aanwendt om dit te overwinnen *DI* 20 (11) 152
- Horn-van Nispen, M L ten, H W Lintsen en A J Veenendaal jr (red )  
 1994 *Nederlandse ingenieurs en hun kunstwerken Twee honderd jaar civiele techniek* Zutphen Walburg Pers/Stichting Historie der Techniek
- Horst, L  
 1994 Irrigation water division structures in Indonesia A case of ambivalent technology development Wageningen Wageningen Agricultural University, Department of Irrigation and Soil and Water Conservation (Draft)  
 1996 Intervention in irrigation water division in Bali, Indonesia a case of farmers' circumvention of modern technology In G Diemer and F P Huibers (eds), *Crops, people and irrigation* London Intermediate Technology Publications Pp 34-52

Hughes, Th P

1983 *Networks of power Electrification in Western Society, 1880-1930* Baltimore Johns Hopkins University Press

1987 The evolution of large technological systems In W E Bijker, Th P Hughes en F J Pinch (red ). *The social construction of technological systems New directions in the sociology and history of technology* Cambridge, Mass /London, England MIT Press Pp 51-82

Husken, F

1988 *Een dorp op Java Sociale differentiatie in een boerengemeenschap, 1850-1980* Overveen ACASEA

Hutapea, R , Prajarta Dirjasanyata and N G S Nordholt

1976 The organization of farm-level irrigation in Indonesia In D C Taylor and T H Wickham (eds), *Irrigation policy and the management of irrigation systems in Southeast Asia* Bangkok Agricultural Development Council, Inc

Idema, H A

1924 *Parlementaire geschiedenis van Nederlandsch-Indie 1891-1918* 's-Gravenhage Martinus Nijhoff

Iicken, J

1891 Irrigatie in Nederlandsch-Indie *DI* 6 (45) 411-414, (46) 421-424

Indisch Staatsblad

*Staatsblad van Nederlandsch-Indie* Met name

1834 No. 22 Besluit van den Gouverneur-Generaal ad interim van Nederlandsch-Indie, van de 28sten Maart 1834, no. 1 Stelsel van cultures

1854 No. 100 Besluit van den Gouverneur-Generaal van Nederlandsch-Indie, van de 29sten December 1854 no. 13 Bestuur en toezigt over den waterstaat en de burgerlijke openbare werken

1855 No. 17 Besluit van den Gouverneur-Generaal van Nederlandsch-Indie, van den 12den Maart 1855 no. 6. Waterstaatsdienst in Nederlandsch-Indie

1865 No. 30 Koninklijk besluit d.d. 26 December 1864 no. 70 Reorganisatie van het personeel en van hetgene daarmede in verband staat

1866 No. 87 Ordonnantie d.d. 12 augustus 1866 De djatibosschen in de residentie Bezoekie, Probolinggo en Pasoeroean onder geregeld beheer gebracht.

1867 No. 85 Besluit van den Gouverneur-Generaal van Nederlandsch-Indie, van de 28sten Junij 1867, no. 3. Reglement op het beheer van- en toezigt over de burgerlijke openbare werken in Nederlandsch-Indie.

1877 No. 238 Besluit van den Gouverneur-Generaal van Nederlandsch-Indie van 25 November 1877 no. 39. Nieuw reglement op het beheer en toezigt over de burgerlijke openbare werken.

1885a No. 82 Koninklijk besluit d.d. 10 Februari 1885 no. 10. Organisatie van het personeel van den waterstaat en 's lands burgerlijke openbare werken.

1885b No. 173 Besluit van den Gouverneur-Generaal van Nederlandsch-Indie van 22 October 1885 no. 18. Reglement op het beheer en toezicht over den waterstaat en 's lands burgerlijke openbare werken.

1889 No. 39 Besluit van den Gouverneur-Generaal van Nederlandsch-Indie van 7 Februari 1889 no. 8. Reglement op het beheer en toezicht over den waterstaat en 's lands burgerlijke openbare werken.

1890a No. 60 Koninklijk besluit d.d. 13 Januari 1890 no. 74. Nieuwe formatie van het technisch personeel bij den waterstaat en de burgerlijke openbare werken.

1890b No. 199 Besluit van den Gouverneur-Generaal van Nederlandsch-Indie van 24 September no. 17. Intrekking van de 2de alinea van artikel 3 van het Reglement op het beheer en toezicht over den waterstaat en 's lands burgerlijke openbare werken.

1910 No. 177 Besluit van den Gouverneur-Generaal van Nederlandsch-Indie van 3 Maart 1910 no. 36. Reglement op den dienst van 's Lands waterstaat.

- 1925 No 378 Ordonnantie van 14 augustus 1925 Instelling van een provincie West-Java
- 1934a No 547 Ordonnantie van 11 september 1934 Aanvulling van de Provincie-, Regentschaps- en Stadsgemeente-ordonnantie
- 1934b No 548 Ordonnantie van 11 september 1934 Bepalingen betreffende het toezicht op de uitvoering van openbare werken van openbare gemeenschappen, waarvoor van Landswege subsidie is verleend
- 1934c No 550 Ordonnantie van 11 september 1934 Wijziging van de instellingsordonnanties der provincies West-, Midden- en Oost-Java, en intrekking van de ordonnantie in Staatsblad 1926 no 177
- 1934d No 578 Besluit van 6 oktober 1934 no 32 Voorschriften in verband met de opheffing van den Dienst voor Waterkracht en Electriciteit
- 1934e No 603 Besluit van 25 oktober 1934 no 22 Nadere wijziging van den werkkring van de departementen van algemeen bestuur in Nederlandsch-Indie
- 1936 No 489 Ordonnantie van 26 September 1936 Vaststelling van een Algemeen Waterreglement voor de Gouvernementslanden van Java en Madoera
- Irrigatie**
- 1888 Irrigatie in Indie *DI* 3 (2) 11-12, 3 (3) 19-20, 3(5) 37-38
- Jaager, C J de
- 1901 Beschouwingen over rentabiliteit van waterwerken Met een voorwoord van prof J Kraus *IG* 23, I 1-30
- Jaarverslag**
- 1938- Jaarverslag van het Departement van Verkeer en Waterstaat over 1938 (In ARA 1940 Verzameling Haringhuizen-Schoemaker nr 97 en 111)
- Jasanoff, S , G E Markle, J C Peterson and T Pinch (eds)
- 1995 *Handbook of science and technology studies* Thousand Oaks/London/New Delhi SAGE Publications, Inc
- Jasa Tirta**
- 1993 Jasa Tirta Public Corporation Summary Malang
- Jatiluhur**
- 1992 Jatiluhur Authority Public Corporation
- Java**
- 1994 Java irrigation improvement and water resources management project Summary DHV Consultants Republic of Indonesia, Ministry of Public Works, Directorate general of Water Resources Development, Directorate of Planning and programming Summary
- Jong, J de
- 1990 *Van batig slot tot ereschuld De discussie over de financiële verhouding tussen Nederland en Indie en de hervorming van de Nederlandse koloniale politiek 1860-1900* 's-Gravenhage SDU
- Jonge, J A de
- 1978 Het economisch leven in Nederland 1873-1895 In D P Blok et al (red ), *Algemene geschiedenis der Nederlanden* Deel 13 *Nieuwste tijd Nederland en België 1840-1914, tweede helft* Haarlem Fibula - Van Dishoeck
- Kat Angelino, A D A de
- 1929 *Staatkundig beleid en bestuurszorg in Nederlandsch-Indie* Eerste gedeelte 's-Gravenhage Martinus Nijhoff
- Kesteren, C E van
- 1896 Ter gedachtenis van K F Holle *IG* 18, II 1003-1007
- Kielstra, E B
- 1886/87 Levensschets van H de Bruyn *TKIVI (Verh )* pp 108-139
- Kloppenburg, W H
- 1914 Evenredige verdeling bij de detailbevloeiing van de Pemali-werken *DI* 29 (52) 1018

- Knight, G R  
1993 *Colonial production in provincial Java The sugar industry in Pekalongan Tegal, 1800-1942* Amsterdam VU University Press/CASA
- Koens, A J  
1934a Rentabiliteit van bevoeiingswerken van overheidsstandpunt *IG* 56, I 348-350  
1934b Uitbreiding van de technische verzorging der irrigatie in Ned Indie *IG* 56, II 704-707
- Kol, H H van  
1901 Een algemeen irrigatie-plan voor Java *DI* 16 (21) 341-348, discussie (22) 358-367, (25) - 414-418  
1903 De Solo-werken en de haven van Soerabaja  
1911 *Nederlandsch-Indie in de Staten-Generaal van 1897 tot 1909 Een bijdrage tot de geschiedenis der koloniale politiek in Nederland* 's Gravenhage Martinus Nijhoff
- Koloniaal Verslag  
*Handelingen der Staten-Generaal, Eerste en Tweede Kamer* Bijlage C
- Korving, H  
1947 *Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs in Indie* In Koninklijk Instituut van Ingenieurs Jubileum 1847-1947 Bijlage bij De Ingenieur van 12 september
- Koster, D A  
1899 Beschouwingen aangaande de volkswelvaart en het irrigatiewezen op Java in verband met de Solovallei werken *DI* 14 (47) 577-579, (48) 593-595, (49) 603-606
- Kothari, R  
1980 Foreword In C A Alvares, *Homo faber Technology and culture in India China and the West from 1500 to the present day* The Hague etc Martinus Nijhoff Publishers Pp ix-xiii
- Kroesen, J C Th  
1871 Rapport der commissie, belast met een onderzoek omtrent het in de regentschappen Grisseë, Sidajoe en Lamongan werkende stelsel van irrigatie door middel van wadoeks en de wenschelijkheid om dat stelsel in de afdeeling Grobogan toe te passen *Tijdschrift voor Nijverheid en Landbouw in Nederlandsch-Indie* 17 144-158
- Kuhn, T S  
1970 *The structure of scientific revolutions* Chicago/London University of Chicago Press
- Kuitenbrouwer, M  
1985 *Nederland en de opkomst van het moderne imperialisme, kolonien en buitenlandse politiek 1870-1902* Amsterdam/Dieren De Bataafsche Leeuw  
1994 Drie omwentelingen in de historiografie van het imperialisme Engeland en Nederland *Tijdschrift voor Geschiedenis* 107 559-585
- Kunstmeren  
1882 Daarstelling van kunstmeren voor irrigatie *IG* 4, II 216-219
- Lakerveld, A van, en Brocx  
1863- *Handleiding voor bouwkundigen en industrieelen in Nederlandsch-Oost-Indie* 's Gravenhage  
1871 Gebroeders Van Cleef (Vier delen)
- Lakoff, S A  
1977 Scientists, technologists and political power In I Spiegel-Rosing, I and D de Solla Price (eds), *Science, technology and society A cross-disciplinary perspective* London and Beverly Hills SAGE Publications Pp 355-392
- Lammers, W  
1929 Invloed van de bestuurshervorming op den dienst van 's lands waterstaat in Nederlandsch-Indie *DWI* 17 (2) 28-44  
1939 Het "Provinciaal Waterreglement Oost-Java" *DINI* 6 (2) II 43-50, (3) II 51-64, (4) II 91-99

- 1942 *De beteekenis van cultuurplannen voor den inheemschen landbouw op Java en Madoera* Rede uitgesproken bij de aanvaarding van het ambt van buitengewoon hoogleraar aan de landbouwhogeschool te Wageningen op 18 februari 1942 Wageningen H Veenman & Zonen
- Lamminga, A G
- 1885/ Irrigatie uit de rivier Pekalen Bijdrage tot de kennis van het irrigatiewezen in de residentie
- 1886 Probolinggo *TKIVI (NI)* pp 55-76
- 1894/ Werken tot verbetering van de bevoeding en den waterafvoer der districten Gending, Gading en Padjarakan, afdeeling Kraksaan, residentie Probolinggo *TKIVI (Verh )* pp 93-179
- 1900 Reorganisatie van den Indischen waterstaatsdienst *IG* 22, II 1349-1367
- 1902 Feestrede bij de opening van het aquaduct te Pontjol *DI* 17 (49) 867-870
- 1905 Pekalen-irrigatiewerken in de afdeeling Kraksaan der residentie *DI* 20 (46) 758-766
- 1911 Gewijzigde inzichten in den bouw van prises d'eau in Indische rivieren sedert 1887 *DI* 26 (1) 108-117
- 1910 *Beschouwingen over den tegenwoordigen stand van het irrigatiewezen in Nederlandsch-Indie* 's-Gravenhage Gebrs J & H van Langenhuysen
- Landbouwatlas
- 1926 *Landbouwatlas van Java en Madoera* Mededeelingen van het Centraal Kantoor voor de Statistiek no 33 Weltevreden Departement van Landbouw, Nijverheid en Handel
- Lansing, J S
- 1991 *Priests and programmers Technologies of power in the engineered landscape of Bali* Princeton, N J Princeton University Press
- Layton, E
- 1977 Conditions of technological development In I Spiegel Rosing and D de Solla Price (eds) *Science, technology and society A cross-disciplinary perspective*, London and Beverly Hills SAGE Publications Pp 197-222
- Leakey, R E
- 1981 *Op het spoor van de mens* Utrecht/Antwerpen Het Spectrum
- Leidemeijer, M
- 1992 Technische ontwikkeling in de suikerindustrie op Java, 1795-1870 *JGBT* 9 95-123
- Lemaire, T
- 1976 *Over de waarde van kulturen* Baarn Ambo
- Lente, D van, H W Lintsen M S C Bakker, E Homburg, J W Schot en G P J Verbong
- 1992 Techniek en modernisering In H W Lintsen (red ), *Techniek in Nederland De wording van een moderne samenleving 1800-1890* Deel I Zutphen Walburg Pers Pp 19-36
- Leon, M de
- 1851 *Oost-Indische mysterien De toestand der civiele gente in Nederlandsch Indie* Rotterdam H Nijgh
- Liefrinck, F A
- 1886/ De rijstcultuur op Bali *IG* 8, II 1033-1059, 1213-1237, 1557-1568, 9, I 17-30, 181-189, 1887 364-385, 515-552
- 1892 Nota voor den Directeur v Binnenl Bestuur betreffende de afwatering van den watertoevoer en den waterafvoer in de Solo-vallei (In Archief in Citeureup E II-92, 2)
- 1896/ De verbetering van het irrigatiewezen op Java *IG* 18, II 1165-1205, 19, I 311-336, 473-1897 498
- Lieneman, B
- 1931 Grondverbetering door cement-injectie bij den wadoekdam Patjal *DWI* 19 (11) 366-377
- Limburg, J et al
- 1936 *De toekomst der academisch gegradueerden* Groningen/Batavia J B Wolters

- Lindblad, J Th  
 1989 The economic history of colonial Indonesia An historiographical survey *Economic and Social History in the Netherlands* 1 31-47
- Lintsen, H W  
 1980 *Ingenieurs in Nederland in de negentiende eeuw* 's-Gravenhage Martinus Nijhoff  
 1982 Bespreking van 'Het technisch labyrint van M Pieterse (red ), 1981 *Wetenschap en Samenleving* no 9 40-46  
 1985 *Ingenieur van beroep* Den Haag Ingenieurspers  
 1992 Grootchaligheid versus grootchaligheid *Erfoed van Industrie en Techniek* 1 (1) 3-7  
 Lintsen, H W (red )  
 1992- *Geschiedenis van de techniek in Nederland De wording van een moderne samenleving*  
 1995 Zutphen Walburg Pers (Zes delen)  
 Lintsen, H W en E Homburg,  
 1995 Techniekgeschiedenis in Nederland In H W Lintsen (red ) *Techniek in Nederland De wording van een moderne samenleving 1800-1890*, deel VI Zutphen Walburg Pers Pp 255-266
- Locher-Scholten, E  
 1981 *Ethiek in fragmenten vijf studies over koloniaal denken en doen van Nederlanders in de Indonesische archipel 1877-1942* Utrecht Hes  
 1994 *Sumatraans sultanaat en koloniale staat De relatie Djambi-Batavia (1830-1907) en het Nederlandse imperialisme* Leiden KITLV Uitgeverij
- Lorenz, C  
 1990 *De constructie van het verleden Een inleiding in de theorie van de geschiedenis* Meppel/Amsterdam Boom
- Lucas, A  
 1977 Social revolution in Pemalang, Central Java, 1945 *Indonesia* 24 87-122
- Loekman Soetrisno,  
 1980 *The sugar industry and rural development The impact of cane cultivation for export on rural Java 1830-1934* Ph D Thesis Cornell University
- Maanen, Th D van  
 1924 *Irrigatie in Nederlandsch-Indie* Weltevreden Visser & Co  
 1931 *Irrigatie in Nederlandsch-Indie* Batavia-Centrum Visser & Co (Tweede herziene en vermeerderde druk)
- MacLeod, R  
 1977 Changing perspectives in the social history of science In I Spiegel-Rosing and D de Solla Price (eds), *Science, technology and society A cross-disciplinary perspective*, London and Beverly Hills SAGE Publications Pp 149-196
- Mansvelt, W M F and P Creutzberg (eds)  
 1975- *Changing economy in Indonesia A Selection of statistical source material from the early 19th century up to 1940* Four volumes The Hague Martinus Nijhoff
- Marel, J van der, Ch G Cramer en J E van der Stok,  
 1919 *Voorstel betreffende eene algehele doorvoering van het wadoekstelsel en eene daarmee gepaard gaande afschaffing van de zogenaamde dag- en nachtregeling* Weltevreden Landsdrukkerij  
 1921 *Verslag betreffende de toepassing van het wadoekstelsel over 1918 en 1919* Weltevreden Landsdrukkerij
- Marle, J W van  
 1894 Irrigatie in de residentie Tegal *DI* 9 (51) 619-623, (52) 635-637

#### Master Plan

1974 Master plan of Sala river basin development Republic of Indonesia, Ministry of Public Works and Electric Power, Directorate of Water Resources Development Overseas Technical Cooperation Agency Japan

Maurits (P A Daum)

1982 *H van Brakel, ing B O W* Amsterdam Querido (Eerste druk 1890)

McVey, R T

1965 *The rise of Indonesian communism* Ithaca, New York Cornell University Press

McVey, R T (ed )

1978 *Southeast Asian transitions Approaches through social history* New Haven/London Yale University Press

#### Mededeelingen

1924 *Mededeelingen der regeering omtrent enkele onderwerpen van algemeen belang* Weltevreden Landsdrukkerij

Melchior, A P

1897 De bevoeiingswerken op Java *IG* 19,II 1181-1208, 1288 1316

1914 J E de Meyier *DI* 29 (5) 87-91

#### Menenteng

1888 De Menenteng waterleiding in het district Losarie, residentie Cheribon *TKNI Verhandelingen en mededeelingen*, pp 42-48

Metzelaar, J Th

1946 Irrigatie In C J J van Hall en C van de Koppel, *De landbouw in den Indischen archipel* 's-Gravenhage W van Hoeve Pp 201-238

Meulen, J H F ter

1918 De geschiedenis van eene regeling tot exploitatie van irrigatiewerken op Java *De Indische Mercur* 41 (37) 721-723

Meulen, W A van der

1940 Irrigation in the Netherlands Indies *Bulletin of the Colonial Institute of Amsterdam* 3 142-159

Meyers, A A

1929 De aanpassing van eenige onzer openbare werken zoowel aan de in Nederlandsch Oost-Indie aanwezige natuurlijke, als aan de gegroeide koloniale, omstandigheden *DWI* 17 (9) 264-273

1933 Schets, waarin de zich op Java voordoende irrigatievraagstukken op economisch, sociaal, landbouwkundig, technisch, financieel en beheers-gebied vergeleken worden met de omstandigheden elders *DWI* 21 (9) 226-232

Meyier, J E de

1891 Bevoeiingen In N H Henket, Ch M Schols en J M Telders (red ), *Waterbouwkunde*, Eerste deel, Afd VII 's-Gravenhage Gebroeders Van Cleef

1891/ Aanteekening A Geschiedkundig overzicht, B De stuw te Glapan, C De stuw te Sedadie

1892 *TKIVI (NI)* pp XII-XXI (Bij Slinkers 1891/92)

1898a Studie over vaste stuwdammen in verband met de voorgenomen opstuwung der Solo-rivier *DI* 13 (3) 23-26, (4) 33-37

1898b Nota omtrent de werken ter bevoeiing van de Solovallei, van de Directeur der Burgerlijke Openbare Werken, Batavia, 8 Augustus 1898 In ARA, MvK Resolutien 1898, inventarisnr 5320, 4-7 november, no 76 (7 november)

1902 Irrigatie-fanatisme *IG* 24, I 172-195

1910 De legende der Solovallei-werken *IG* 32, I 822-823

1912a De hervatting der Solovallei-werken *IG* 34, I 662-664

1912b Een "ingenieur" over de Solo-vallei-werken *IG* 34, II 1228-1230

1913 Een inlandsch oordeel *IG* 35, I 245-246

1920 *De technische vraagbaak voor Nederland en Koloniën* Deventer A E Kluwer

- 1921 Waterstaat In *ENI* deel IV 700-731
- Minister
- 1902 Minister van Asch van Wijk en de Solo-quaestie *DI* 17 (40) 707
- Mumford, L
- 1967 *The myth of the machine Vol 1 Technics and human development* New York Harcourt-Brace-Jovanovich
- 1972 Technics and the nature of man In M Kranzberg and W H Davenport (eds), *Technology and Culture* New York etc New American Library Pp 200-215
- Muijzenberg, O van den, en W Wolters
- 1988 *Conceptualizing development* Dordrecht Foris Publications (CASA)
- MWO
- 1905- *Onderzoek naar de mindere welvaart der Inlandsche bevolking op Java en Madoera*
- 1914 Weltevreden F B Smits (12 Delen) Met name
- 1908 *Overzicht van de uitkomsten der gewestelijke onderzoekingen naar den Landbouw en daaruit gemaakte gevolgtrekkingen* Deel VA (1ste deel) Batavia H M van Dorp & Co
- 1910 *Overzicht van de uitkomsten der gewestelijke onderzoekingen naar de irrigatie en daaruit gemaakte gevolgtrekkingen* Deel VIIA
- 1914 *Voorstellen en besluiten der welvaartscommissie in 1914* Deel XI Batavia Papyrus
- Naerssen, F H van
- 1938 Historische techniek *DI* 53 (7) A 65-66
- 1976 Tribute to the god and tribute to the king In C D Cowan and O W Wolters, *Southeast Asian history and historiography* Ithaca and London Cornell University Press
- Nagelkerke, G A
- 1974 Bibliografisch overzicht uit periodieken over Indonesie 1930-1945 Leiden Bibliotheek Koninklijk Instituut voor Taal-, Land- en Volkenkunde
- Nelkin, D
- 1977 Technology and public policy In I Spiegel-Rosing and D de Solla Price (eds), *Science, technology and society A cross-disciplinary perspective*, London/Beverly Hills SAGE Publications Pp 393-442
- Niel, R van
- 1981 The effect of export cultivation in 16th century Java *Modern Asian Studies* 15 (1) 25-58
- Noble, D F
- 1984 *Forces of production A social history of industrial automation* New York
- Nota
- 1857 Nota over den waterstaat der afdeelingen Soerabaya en Modjokerto en over de kanalisatie der Porrongrivier *TKIVI (Not )* bijlage XI (vergadering 11-11-1856), pp 56-61
- Numans, J G
- 1916 De bevoeling in het tertiaire vak *DWI* 4 (8) 337-344
- Oostinjer, H
- 1898 De vaste stuwdam in de Solo-rivier op Java *DI* 13 (7) 80-81
- Ott de Vries, P J.
- 1922 De werkring en de taak van den ingenieur in Nederlandsch-Indie *DI* 37 (37) 736-744
- 1933 Ir Rudolf Adriaan van Sandick *DWI* 21 (4) 81-83
- 1936 Prof ir C W Weijs, 80 jaar *DI* 51 (33) A 269-271
- Overzicht
- 1916 *Overzicht der geldmiddelen van Nederlandsch-Indie van 1967 af* 's-Gravenhage Martinus Nijhoff
- Pacey, A
- 1990 *Technology in world civilization A thousand-year history* Oxford Basil Blackwell
- 1992 *The maze of ingenuity Ideas and idealism in the development of technology* Cambridge, Massachusetts/London England MIT Press



Pareau Dumont, H W

1940 Eenige technische en economische mededeelingen over het gebied der voormalige Solovallerwerken *DI* 55 (9) A 75-76 (Verslag van een lezing)

Pengembangan

1992 Pengembangan wilayah sungai Bengawan Solo Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Pengairan, Proyek Induk Pengembangan, Wilayah Sungai Bengawan Solo

Pfaffenberger, B

1988 Fetishised objects and humanised nature Toward an anthropology of technology *Man* 23 236-252

1990 The harsh facts of hydraulics Technology and society in Sri Lanka's colonization schemes *TC* 31 (3) 361-397

Pierson, J L

1891/ De plannen tot verbetering der bevoeding en afwatering van de Solo-vallei *TKIVI (Verh )* pp 1892 58-71

Pieterse, M (red )

1993 *Technisch labirint Een maatschappijgeschiedenis van drie industriële revoluties* Amsterdam Boom

Pluvier, J

1978 *Indonesie kolonialisme, onafhankelijkheid, neo-kolonialisme* Nijmegen Socialistische Uitgeverij Nijmegen

Poirier, R

1957 *L'épopée des grands travaux, de la tour de Babel à la cité de l'atome* Vol II Paris Plon

Polderman, L J

1935 Voorloopige gegevens betreffende de exploitatie van het reservoir Pendjalin *DINI* 2 (7) VI 91-104

Polderman, L J , W Swaan en A M Verschoor

1935 Voorloopige richtlijnen voor de exploitatie van het reservoir Pendjalin *DINI* 2 (12) VI 149-159

Polderman, L J en J F Graadt van Roggen

1936a Waterbeheer en waterschappen 2 Is invoering op Java van waterschappen in den geest van de Balineesche soebaks gewenscht? *DINI* 3 (2) VI 33-41

1936b Dupliek (waterbeheer en waterschappen) *DINI* 3 (8) VI 145-148

Posno, M M C

1935 Het sluizencomplex Sewan nabij Tangerang *DINI* 2 (8) VI 105-116

Post, C L F

1879 *Over den waterstaat in Nederlandsch-Indie* Amsterdam Schuitmaker & Co

Post, W van der

1983 Delta-plan voor Java *Algemeen Dagblad* 27 augustus, p 35

Pijnacker Hordijk, J M

1901 Discussiebijdrage In H H van Kol, H H van, Een algemeen irrigatie-plan voor Java *DI* 16 (22) 358-367, (25) 414-418

Q

1932 B O W en de provincie *DS* 3 13-16

Quant, J F

1899 De Solowerken *DI* 14 (32) 407-410, (33) 417-418

Radder, H

1992 Normative reflexions on constructivist approaches to science and technology *Social Studies of Science* 22 141-173

Ramaer, J W

1914 Antwoord op Ypelaar 1914 *DWI* 2 (6) 159-163

Ravesteijn, W

- 1989 Technology and culture Impulse towards a cultural-anthropological approach to appropriate technology In J Boes, W Ravesteijn and W Riedijk (eds), *Appropriate technology in industrialized countries* Delft Delft University Press Pp 3-34
- 1991 Pretensions and failures Irrigation engineers in the Netherlands Indies 1870-1910 Paper Annual Meeting of the Society for the History of Technology, Madison, Wisconsin (USA), 30 October - 3 November 1991
- 1992 Wheel of technology Irrigation in Java Paper 4S/EASST-Joint Conference on Science, Technology and "Development", Gothenburg, Sweden, August 12-15, 1992
- 1993 Failed or continued development? Social construction of irrigation in the Solo Valley, Netherlands East Indies Paper Irrigation seminar, Wageningen Agricultural University, 15 April 1993
- 1995 Mega-irrigatieproject op koloniaal Java *DI* 107 (15) 17-19

Redactie Ingenieur

- 1888 Irrigatie in Indie *DI* 3 (2) 11-12, (3) 19-20, (5) 37-38

Redactie Waterstaatsingenieur

- 1929 Heeft Indie een hydrodynamisch laboratorium nodig? *DWI* 17 (6) 192-193

Reddy, M A

- 1990 Travails of an irrigation canal company in South India, 1857-1882 *Economic and Political Weekly* March 24 619-628

Rees, D W F van, en S de Graaff

- 1900 *Nota over den invloed van de particuliere suikerriet-cultuur op de teelt van Inlandsche voedingsgewassen* Batavia Landsdrukkerij
- 1907 *Vervolg der nota over den invloed van de particuliere suikerriet-cultuur op de teelt van Inlandsche voedingsgewassen* Batavia Landsdrukkerij

Ribbers, J C en H van Gelderen

- 1906 Rapport omtrent den Waarnemingsdienst der Vaarwaters naar Soerabaia 's-Gravenhage F J Belinfante, voorh A D Schinkel (In ARA Verzameling Haringhuizen-Schoemaker nr 79)

Riedijk, W

- 1986a *Technology for liberation* Delft Delft University Press
- 1986b *Techniek op maat Aangepaste technologie en nieuwe werkgelegenheid* Meppel/Amsterdam Boom

Riedijk, W (ed )

- 1982 *Appropriate technology for developing countries* Delft Delft University Press

Rietveld, J Th

- 1932 De Sampeanstuw honderd jaar *DWI* 20 (9) 277-287

Ringers, J A

- 1938 Onze waterbouwkundige prestaties In P Liefstinck (red ), *Het bedrijfsleven tijdens de regeering van H M Koningin Wilhelmina 1898-1938* Amsterdam J Fryda Pp 249-262.

River

- 1988 River basin development of Wonogiri dam Department of Public Works, Directorate general of Water Resources, Bengawan Sala River Basin Development Project

Robbers, C

- 1913 De wadoek Pridjetan, een belangrijke vergaarkom in de Solovallei *DI* (23) 449-461

Rochussen, J J

- 1853 *Toelichting en verdediging van eenige daden van mijn bestuur in Indie* 's Gravenhage Gebroeders Van Cleef

Rokkan, S

- 1975 Dimensions of state formation and nation-building A possible paradigm for research on variations within Europe In Ch Tilly (ed ), *The formation of national states in western Europe* Princeton Princeton University Press Pp 562-600

- Romijn, D.G.  
 1932 Een regelbare meetoverlaat als tertiaire aftapsluis. *DWI* 20 (9): 287-292
- Rutledge, S. E.  
 1986 Basin development plan. Lower Solo river development project. Montreal Engineering Company. (Summary).
- Rynczynski, W.  
 1980 *Paper heroes*. Garden City, New York. Anchor Press/Doubleday.
- Sahid Susanto and Suprodjo  
 1987 Surface water utilization at the Sampean watershed area, East Java, Indonesia. (Paper).
- Saltet, A.H.  
 1896 Het beheer der burgerlijke openbare werken in Nederlandsch-Indië. *IG* 18, I: 1-36.  
 1912 Nogmaals "irrigatie en landbouw op Java" en een woord over het overbrengen der Irrigatie-afdelingen naar het Departement van landbouw. *TBB* 42: 67-73.
- Sandick, R A van  
 1898a Bevloeiing uit schrik? *IG* 20, I: 150-158.  
 1898b De werken in de Solo-vallei geschorst. Overdruk uit: *Insulinde*, 22 november. (In: Archief in Citeureup E II-92, 1).  
 1898c De Nieuwe Rotterdamsche Courant en de Indische Waterstaat. Overdruk uit: *Insulinde*, 22 november. (In: Archief in Citeureup E II-92, 1).  
 1900a Het verslag de commissie van advies nopens de werken in de Solo-vallei aan den Minister van Koloniën. *DI* 15 (31): 466-470, (32): 481-483, (33): 493-496, (34): 509-515, (35): 525-527.  
 1900b Een brief uit Indië over de Solo-zaak. *DI* 15 (51): 790-791.  
 1900c Het verslag van de commissie van advies nopens de werken in de Solo-Vallei. *IG* 22, II: 1007-1016, 1333-1348.  
 1901a Openbaarmaking gewenscht van het advies der Commissie voor de Solowerken over de reorganisatie van den Indische Waterstaat. *DI* 16 (33): 537.  
 1901b Discussiebijdrage. In: H.H. van Kol, Een algemeen irrigatie-plan voor Java. *DI* 16 (22): 358-367, (25): 414-418.  
 1905 Irrigatie en landontginning (reclamation) in het westen der Vereenigde Staten van Noord-Amerika. *DI* 20 (15): 231-253  
 1911 Landbouw en irrigatie op Java. *DI* 26: 946-950.  
 1912a Ter herinnering aan J.A. de Gelder. *DI* 27 (39): 785-786.  
 1912b Irrigatie op Java. *DI* 27 (46): 914-923.  
 1918a Ir. M.J. van Bosse. *DI* 33 (9): 152-154.  
 1918b Ir. G. van Houten. *DI* 33 (35): 659-660.  
 1926a Ter herdenking. Ir. M. Ypelaar. *DI* 41(9): 169-171.  
 1926b Ter herdenking. Ir. H.H. van Kol. *DI* 41 (51): 1025-1028.  
 1929 De Indischen ingenieur, 50 jaren geleden en thans *IG* 51 (1): 265-269.
- Schaik, A. van  
 1986 *Colonial control and peasant resources in Java. Agricultural involution reconsidered*. Amsterdam: Universiteit van Amsterdam.
- Schalkers, W.J.P.J. en W.C. Muller  
 1912- *Repertorium op de literatuur betreffende de Nederlandsche koloniën in Oost- en West-Indië, voor zoover zij verspreid is in tijdschriften en periodieken*. 's Gravenhage: Martinus Nijhoff.  
 1928 (Derde t/m zesde vervolg).
- Schalij, J.  
 1903 Het zelfstandig bestaan van de verlegging van den Solo-mond. *DI* 18 (2): 24
- Schoemaker, H.J.  
 1983 Wateraanvoer, -verdeling en afvoer. Delft: Technische Hogeschool Delft, Afdeling der Civiele Techniek. (Collegedictaat).

- Schoemaker, H J and A Figuee  
 1982 Hydraulic engineering in irrigation and drainage Appropriate technology in developing countries In W Riedijk (ed ), *Appropriate technology for developing countries* Delft Delft University Press Pp 151-181
- Schokkenbroek, J C A  
 1988 De Nederlands-Indische regering en irrigatie op Java, ca 1900 1942 Manuscript
- Schoor, W van der  
 1994 Biologie en landbouw F A F C Went en de Indische proefstations *Gewina* 17 145-161
- Schrevel, A  
 1993 *Access to water A socio-economic study into the practice of irrigation development in Indonesia* Dissertatie Universiteit Utrecht, Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen
- Schulte Nordholt, H G C  
 1988 *Een Balische dynastie Hierarchie en conflict in de Negara Mengwi 1700-1940* Haarlem Multi Print Noord
- Schulte Nordholt, N G  
 1991 *Indonesie* Amsterdam/'s-Gravenhage/Brussel Koninklijk Instituut voor de Tropen/Novib/NCOS
- Schumacher, E F  
 1978 *Small is beautiful* London Sphere Books LTD
- Scott, J  
 1995 *State simplifications Some applications to southeast Asia* Amsterdam CASA
- Sepp, D  
 1934- *Repertorium op de literatuur betreffende de Nederlandsche koloniën, voor zoover zij verspreid is in tijdschriften, periodieken, serie- en mengelwerken* 's Gravenhage Martinus Nijhoff (Zevende en achtste vervolg)
- Setten van der Meer, N C van  
 1979 *Sawah cultivation in ancient Java* Canberra Australian National University Press
- Shrum, W and Y Shenhav  
 1995 Science and technology in less developed countries In S Jasanoff, G E Markle, J C Petersen and T Pinch (eds), *Handbook of science and technology studies* Thousand Oaks/London/New Delhi SAGE Publications, Inc Pp 627-651
- Sibinga Mulder, J  
 1912 De irrigatie in verband met de Javasuikerindustrie *IGS* (12 maart), pp 177-199
- Slamet, I E  
 1968 *De Indonesische dorpsamenleving* Amsterdam Universiteit van Amsterdam, Antropologisch-sociologisch Centrum, Afdeling Zuid- en Zuidoost Azie
- Slinkers, L H  
 1891/92 De Waterwerken in de afdeeling Demak *TKIVI (NI)* pp I-XII
- Slors, J E V A  
 1936 Waterbeheer op Java *DINI* 3 (8) VI 137 138
- Smits, M B  
 1929 *Over den landbouw in Nederlandsch-Indie* Groningen/Den Haag/Weltevreden J B Wolters
- Snell, D C W  
 1928 Verslag nopens het onderzoek verricht in verband met de plannen tot eene eventueele hervatting van de bevoeiingswerken in de Solovallei In *ARA Verzameling Haringhuizen-Schoemaker* no 44
- Soest, G H van  
 1869/71 *Geschiedenis van het kultuurstelsel* Rotterdam H Nijgh (& Van Ditmar) (Drie delen)
- Sollewijn Gelpke, J H F  
 1885 *Gegevens voor een nieuwe landrente-regeling Eindresumé der onderzoekingen bevolen bij Gouvts Besluit van 23 Oct 1879 No 3* Batavia Landsdrukkerij

- Spiegel-Rosing, I  
 1977 The study of science, technology and society (SSTS) Recent trends and future challenges  
 In I Spiegel-Rosing and D de Solla Price (eds), *Science, technology and society A cross-disciplinary perspective*, London and Beverly Hills SAGE Publications Pp 7-42
- Spiegel-Rosing, I and D de Solla Price (eds)  
 1977 *Science, technology and society A cross-disciplinary perspective* London and Beverly Hills SAGE Publications
- Stand  
 1903 Stand van het irrigatievraagstuk der Solovallei *DI* 18 (47) 824
- Stapel, F W  
 1941 Hoe uit de Oost-Indien Nederlandsch-Indie werd In W H van Helsdingen en H Hoogenberk (red ), *Daar werd wat groots verricht Nederlandsch Indie in de XXste eeuw* Amsterdam Elsevier Pp 27-65
- Steinberg, Th  
 1993 That world's fair feeling control of water in 20th-century America *Technology and Culture* 34 (2) 401-409
- Stern, P H  
 1979 *Small scale irrigation A manual of low-cost water technology* London/Bet Dagan, Israel Intermediate Technology Publications/International Irrigation Information Center
- Stoppelaar, J W de  
 1930 Bemoeienis van de desa met bevoeiingswater *Koloniaal Tijdschrift* 19 441 449
- Studi  
 1993 Studi pengembangan sumber daya air terpadu wilayah sungai Bengawan Solo Volume I Laporan Utama Badan Penelitian dan Pengembangan Pekerjaan Umum Republik Indonesia
- Study  
 1987 Study of irrigation management in Indonesia Phase I Draft Final report International Irrigation management Institute (IIMI), Digana Village via Kandy, Sri Lanka (Technical Assistance Agreement No 673 INO/IIMI ADB-GOI)
- Swaan, W  
 1931 "De nachtwadoeks", door Prof Ir J Haringhuizen *DWI* 19 (12) 408-410  
 1935 Irrigatie in Ned -Indie in crisistijd *DI* 30 (46) A 410-411 (Verslag van een voordracht)
- Tangerangwerken  
 1936 Ingebruikstelling der Tangerangwerken *DINI* 3 (9) VI 153-158
- Telders, J M , W F Leemans, J Kraus en J E de Meyier  
 1900 *Verslag van de commissie van advies nopens de werken in de Solovallei* Delft Waltman
- Telkamp, G J  
 1981 Aangepaste technologie in koloniale context De textielindustrie in Indonesie van 1930 tot 1942 In P Boomgaard, L Noordegraaf H de Vries, W M Zappey, *Exercities in ons verleden* Assen Van Gorcum & Comp B V Pp 224-245
- Teng Sioe Tjhan  
 1933 *De landrente-belasting* Rotterdam De Banier (Proefschrift Nederlandsche Handelshoogeschool Rotterdam)
- Thal Larsen, J H  
 1912 Naar aanleiding van "De hervatting der Solovalleiwerven in de Indische Gids" *DI* 27 (46) 927-930  
 1932 *Grepen uit het verleden en het heden van het irrigatiewezen* Wageningen H Veenman en Zonen
- Tien  
 1938 *10 Vervlogen jaren Uitgegeven ter gelegenheid van het tienjarig bestaan van de Koninklijke Nederlandsch-Indische Luchtvaartmaatschappij* 1 November 1928-1938 Batavia-C De Unie/K N I L M

- Tilly, Ch  
 1994 Entanglements of European cities and states In Ch Tilly and W P Blockmans, *Cities and the rise of states in Europe A D 1000 to 1800* Boulder/San Francisco/Oxford Westview Press
- Tilly, Ch (ed )  
 1975 *The formation of national states in western Europe* Princeton Princeton University Press
- Toer, Pramodya Ananta  
 1983 *Aarde der mensen* Amsterdam/Weesp Manus Amici/Het Wereldvenster (NOVIB/NCOS)
- Tubergen, J van  
 1901 Opmerking naar aanleiding van het verslag der Solovalleicommissie *DI* 16 (49) 800-803  
 1902 Verslag der Solo-vallei-commissie *DI* 17 (5) 77-81
- Veen, P A F van, N van der Sijs  
 1990 *Etymologisch woordenboek* Utrecht/Antwerpen Van Dale Lexicografie bv
- Veen, F M van  
 1935 De reservoirdam Gembong *DINI* 2 (2) VI 7-26
- Veer, P van 't  
 1980a *De Aijeh-oorlog* Amsterdam Arbeiderspers/Wetenschappelijke Uitgeverij  
 1980b Vogelvlucht door de geschiedenis van Indonesie (1800-1979) In R N J Kamerling (red ), *Indonesie toen en nu* Amsterdam Intermediair Bibliotheek Pp 9-33
- Ven, G P van de (red )  
 1993 *Leefbaar laagland Geschiedenis van de waterbeheersing en landaanwinning in Nederland* Utrecht Matrijs
- Verbetering  
 1899 De verbetering van den waterafvoer in West-Brebes *DI* 14 (18) 215-217
- Verbong, G  
 1988 *Technische innovaties in de katoendrukkerij en -ververij in Nederland 1835-1920* Amsterdam NEHA
- Verburgh, S  
 1884 De inkrimping van de afdeeling burgerlijke openbare werken in de Indische ontwerp-begroting voor 1885 *IGS* (November), pp 136-184
- Verrips, J (ed )  
 1995 *Transactions Essays in honor of Jeremy F Boissevain* Amsterdam Spinhuis
- Verschoor, A M  
 1934 Intensivering van de landbouw, een irrigatietaak *DINI* 1 (8) VI 87-89  
 1935 De herstellingen van de stuw Kaliwadas *DINI* 2 (4) VI 56-60
- Verslag BOW  
 1893- *Verslag over de Burgerlijke Openbare Werken in Nederlandsch-Indie over het jaar*  
 1927 Batavia/'s Gravenhage Met name deel V Bevloeiing, afwatering en waterkering (In ARA Verzameling Haringhuizen-Schoemaker no 87-96)
- Verslag laboratorium BOW  
 1927 *Verslag der werkzaamheden in het laboratorium B O W 1917-1925* Weltevreden Landsdrukkerij
- Vink, G J  
 1941 De inheemsche landbouw In W H van Helsdingen en H Hoogenberk (red ), *Daar werd wat groots verricht Nederlandsch-Indie in de XXste eeuw* Amsterdam Elsevier Pp 357-369
- Vlugter, H  
 1941 12½ Jaar hydrodynamisch onderzoek aan waterloopkundige modellen in Ned -Indie en hydraulisch research-werk in het algemeen *DINI* 8 (9) II 82-93  
 1949 Honderd jaar irrigatie *DII* 1 (7) I 99-105

- Vogel, J.E.A.  
 1924 Voorwoord. In: Th. D. van Maanen, *Irrigatie in Nederlandsch-Indie*. Weltevreden. Boekhandel: Visser & Co. Pp. VII-XIV.
- Voorduyn, J.C.  
 1914 De werken ter bevoeiing van een deel der afdeeling Brebes (Residentie Pekalongan) uit de Pemalie-Rivier. *TKIVI (Verh.)*, pp 1-132
- Voorlopige cijfers  
 1924, 1926-  
 1933 Voorlopige cijfers en gegevens omtrent de werkzaamheden van het Departement der Burgerlijke Openbare Werken. (In: ARA Verzameling Haringhuizen-Schoemaker no. 97).
- Vos, H.C.P. de  
 1926 Bevoeiing, welvaart en cultuur. *DWI* 14 (6). 183-190.  
 1946 De strijd om en tegen het water In: W. H. van Helsdingen en H. Hoogenberk (red.), *Daar werd wat groots verricht... Nederlandsch-Indie in de XXste eeuw* Amsterdam. Elsevier. Pp 273-286.
- Vries, E. de  
 1933 Landrente en irrigatie. *DS* 4: 258-262.  
 1961 De welvaartsdiensten. In: H. Baudet, I.J. Brugmans (red.), *Balans van beleid. Terugblik op de laatste halve eeuw van Nederlandsch-Indie*. Assen: Van Gorcum/Prakke & Prakke
- Vries, H.M. de (red.)  
 1928 *The importance of Java seen from the air*. Batavia H.M. de Vries/G. Kolff & Co.
- Vijfenveertig  
 1990 *45 Tahun Departemen Pekerjaan Umum*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum
- Wade, R.  
 1982 The system of administrative and political corruption Canal irrigation in South India. *Journal of Development Studies* 18: 287-328.
- Walbeehm, A.H.J. G.  
 1901a Eenige cijfers betreffende de Keningwerken. *TBB* 20 (3): 191-198.  
 1901b Nog eens de Keningwerken. *TBB* 21 (4): 323-337.
- Wallerstein, I.  
 1974 *The modern world-system I: Capitalist agriculture and the origins of the European world-economy in the sixteenth century*. New York etc.. Academic Press.  
 1980 *The modern world-system II Mercantilism and the consolidation of the European world-economy 1600-1750*. New York etc. Academic Press.
- Wanders, A.J.M.  
 1971 *Het raadsel Mars* Utrecht/Antwerpen: Het Spectrum N.V.
- Watson-Verran, H. and D. Turnbull  
 1995 Science and other indigenous knowledge systems In: S. Jasanoff, G.E. Markle, J. C. Petersen, T. Pinch (eds), *Handbook of science and technology studies*. Thousand Oaks/London/New Delhi: SAGE Publications, Inc. Pp 115-139
- Weatherford, J.  
 1988 *Indian givers. How the Indians of the Americas transformed the world*. New York: Fawcett Columbine.
- Weber, E.  
 1976 *Peasants into frenchman The modernization of rural France 1870-1914* Stanford: Stanford University Press.
- Weijer, G.A.Ph.  
 1941 De groote cultures. In: W. H. van Helsdingen en H. Hoogenberk (red.), *Daar werd wat groots verricht .... Nederlandsch-Indie in de XXste eeuw* Amsterdam: Elsevier. Pp. 286-322.

- Weijss, C.W
- 1900 Irrigatie-afdeelingen op Java; de inrichting en werking en het nut, dat van deze instellingen verwacht mag worden bijzonder voor verbetering van bevoeiingstoestanden daar te lande. *IGS* (Februari), pp 7-139.
- 1913 *Schets van de ontwikkeling van technische bemoeienis met irrigatie in Indie*. Delft J. Waltman Jr.
- 1921 Ir. A G. Lamminga. *DI* 36 (20). 372-379
- Welderden baron Rengers, W.J. van
- 1905- *Schets eener parlementaire geschiedenis van Nederland van 1849 tot 1891*. 's-Gravenhage:
- 1907 Martinus Nijhoff. (Drie delen)
- Wertheim, W.F.
- 1956 *Indonesian society in transition*. The Hague. Van Hoeve.
- 1972 *Evolutie en revolutie. De golfslag der emancipatie* Amsterdam: Van Gennep NV.
- 1983 *Emancipation in Asia: Positive and negative lessons from China*. Rotterdam: CASP 10.
- Wessel, J.
- 1996 *Dimensies van waterbeheer*. Delft: Delftse Universitaire Pers. (Afscheidsrede).
- Wessel, J., L.C. Grijns and P. Ankum (eds),
- 1990 Short course on integrated river basin management. Delft. Faculteit der Wijsbegeerte en Technische Maatschappijwetenschappen (Sectie Recht en Bestuurskunde), Faculteit der Civiele Techniek (Sectie Irrigatie), Centre for Comparative Studies on River Basin Administration (RBA), Technische Universiteit Delft.
- Wesseling, H.L.
- 1988 *Indie verloren, rampspoed geboren*. Amsterdam: Bert Bakker
- Winner, L.
- 1993 Upon opening the black box and finding it empty: Social constructivism and the philosophy of technology *Science, Technology and Human Values* 18 (3): 362-378.
- Witjes, B., F. Husken en J. Banning
- 1990 *Indonesie*. Teleac/Terra Uitgeverij
- Wittfogel, K.A.
- 1957 *Oriental despotism. A comparative study of total power* New Haven and London: Yale University Press.
- Witzenburg, J.H van
- 1936a Waterbeheer en waterschappen. 1. Statistische gegevens en eenige kritische beschouwingen omtrent invoering van bevoeiingscorporaties op Java. *DINI* 3 (2). VI. 27-33
- 1936b Dupliek (waterbeheer en waterschappen). *DINI* 3 (2): VI. 145.
- Wolf, E R.
- 1969 *Peasant wars of the twentieth century*. New York etc.. Harper & Row.
- 1982 *Europe and the people without history*. Berkeley, etc. University of California Press.
- Wong Tanie (R. Huygen van Raal)
- 1900 Op- en aanmerkingen op het werk van den ingenieur J. Homan van der Heide, over volkswelvaart en irrigatiewezen op Java. *IG* 22, II: 874-883
- Wijn, P.J.A en E.W.H Clason
- 1935 De economie der Tanggoel-Bondojoedowerken. *DINI* (3): VI. 29-38.
- Ypelaar, M.
- 1914 Irrigatie. *DWI* 2 (6): 156-159.



# PERSONENREGISTER

- Adas, M 22, 26, 27, 30, 31, 39, 40, 42,  
296, 313, 314, 322
- Alexander, J 24, 31, 211
- Alexander, P 24, 31, 211
- Allart, ir A G 366
- Alvares, C A 21, 26, 27, 31, 39, 77
- Andriessen, J H T H xv, 35
- Angoedi, ir A 23
- Ankum, ir P xv, 28, 37, 155, 170, 175, 239,  
303, 332, 336, 340-344, 346, 364,  
365
- Anrooij, F van 385
- Arends, G J 63
- Asch van Wijk, T A J van 202
- Baal, J van 40
- Bacon, Francis 295, 324
- Bakhoven, ir H G A 254, 266, 287
- Bakker, ir A J 343
- Bakker, M S C 147
- Banning, J 402
- Basalla, G 34, 39, 53
- Batenburg, ir Van 376
- Baud, J C 87
- Baudet, H 5, 95, 146, 238, 269, 324
- Bazin (formules) 124
- Beerling, R F 17
- Begemann, ir S H A 45, 231, 283, 288-290
- Bemmelen, ir W van 124
- Benda, H J 268
- Benthem van den Berg, G van 384
- Bentum, M van 30, 35
- Berger, L G den 224, 238
- Berkel, K van 239
- Berkhout, ir F M C 5
- Bertel, ir P J 136
- Bertels, K 44
- Bertrums, ir F S 379
- Beyerinck, ir P J G 61-63, 72, 95, 366
- Bie, H C H de 234
- Bienefelt, Th 342
- Blackstone, ir J 292, 293, 366
- Blockmans, W P 400
- Blok, A 49
- Blommestein, W J van xv, 332-334, 340,  
342-344
- Blussé, L 381
- Blijdenstein, ir B M 266
- Bodemeijer, Ch E 207-209, 218, 219, 221,  
241
- Boeke, J H 5
- Boes, J 30
- Boissevain, J F xiv, 37, 38, 40, 105, 315
- Boissevain, M 341
- Bool, H J 95, 96, 366
- Boomgaard, P 18, 46, 147, 150, 210, 232,  
276
- Booth, A 24, 25, 27, 28, 36, 40, 56, 140,  
142, 301, 330, 332, 333, 345, 359
- Bordes, J P de 98
- Bosch, J van den 80, 81, 130
- Bosscha, K A R 226
- Bosse, ir M J van xi 82, 85, 96, 98, 106,  
117, 118, 149, 150, 153, 154, 161,  
166, 181, 182, 187, 199, 201, 211,  
216, 220, 302, 313, 366, 371
- Brakel, ir H van (romanfiguur van P A  
Daum) 145, 146, 167
- Breda de Haan, J van 207
- Breen, ir H van 246, 248, 251, 253, 254,  
256, 287, 292, 302
- Breman, J C 39, 43, 314, 323
- Brocx 59, 102
- Broek d'Obrenan, ir R van den 157, 159,  
160, 235
- Brooshooft, P 148, 200, 201, 213
- Brouwer, ir R xiv, xv, 36, 44, 133, 170,  
318
- Brugmans, I J 5
- Bruijn Kops, ir J W de 130, 366
- Brummelhuis, H C F ten 225
- Bruyn, B Th de 366
- Bruyn, ir H de 10, 11, 13, 20, 61, 75,  
86-88, 90-96, 98-101, 103-106, 149,  
152, 204, 209, 221, 279, 292, 297,  
302, 346, 349, 366
- Bruyn Prince J F de 56
- Butter, H 23
- Burger, D H 23, 26, 28, 362
- Butterman-Dorey, D xv
- Buuren, J A M 259, 262, 263, 271, 291,  
292, 366
- Bijker, ir W E 28, 30-35, 343
- Callon, M 33
- Campo, J N F M a 39, 41, 43, 48

- Capellen, G A G Ph baron van der 79  
 Casimir, H B G 74  
 Charité, J 216  
 Childe, V Gordon xii  
 Claessen, H J M  
 Clason, ir E W H 279  
 Claus, prins 339  
 Clemens, A H P 41  
 Coen, Jan Pieterszoon 3  
 Cohen Stuart, ir H G C 192, 194  
 Conrad, J F W 183  
 Cool, ir W 279  
 Cowan, C D 394  
 Coward, E W 346  
 Cramer, ir Ch G C 159, 223, 226, 227, 235  
 Cremer, J Th 175, 184, 185, 188, 194, 199,  
 200, 202, 205, 219, 228  
 Creutzberg, P 23, 147, 154, 178, 194, 195,  
 198, 199, 202, 220, 221, 223, 224,  
 228, 251, 268, 269, 360, 366  
  
 Daendels, H W 78, 79  
 Dalen, M van xv  
 Dam, F van 379  
 Daum, P A 145, 146, 167  
 Davenport, W H 394  
 Deal, T E 32  
 Dedem, W K baron van 181-184, 186-188,  
 190  
 Deventer, C Th van 11, 175, 200, 201, 211,  
 213, 227  
 Deventer, S van 80  
 Dickson, D 29, 30, 33, 44, 145, 320  
 Didiek, ir R xv, 332  
 Diemer, G 35  
 Dieren, W van 331  
 Dik ir S 60, 61, 63, 64, 68, 72-74, 83, 100,  
 102, 120, 255  
 Dirkse, J P 330  
 Dirkzwager, ir J M 20, 23, 101, 283  
 Djauhari Sumintardja xv  
 Doel, H W van den 41, 43, 48, 78, 267,  
 268, 320  
 Does de Bijde, ir A H E van der 195, 197  
 Domela Nieuwenhuis, F 211, 216  
 Doorn, J A A van 2, 14, 25-28, 31, 37, 42,  
 43, 46, 47, 148, 165, 201, 203, 211,  
 214, 215, 219, 236-238, 240, 269,  
 274, 317, 320  
 Douwes Dekker, E 84  
 Dove, M R 42, 43, 130, 322, 323  
  
 Driesen, ir G L 191  
 Du Bus de Gisignies, L P J burggraaf 79,  
 80, 85  
 Dubuat (formule) 124  
 Duewel, J 336, 345  
 Dumas, ir F G 246 255, 261, 262  
 Dumont, ir H W 248, 253, 254, 287, 292,  
 302  
 Duymaer van Twist, A J 88, 89  
 Dijkerman, ir G J 226  
 Dijkstra, ir J 178, 181, 195  
  
 Edge, D 30  
 Eerenbeemt, H F J M 36, 80, 267, 268  
 Effendi Pasandaran 332, 337  
 Elenbaas, W 191, 192, 195, 197, 198, 202,  
 203, 229, 232, 238, 302  
 Elias, N 40, 323  
 Ellul, J 29  
 Elson, R E 80, 224  
 Ende, ir J van den xv, 33, 35, 44  
 Erkelens, J xv  
 Ertsen, ir M xv, 23, 159, 164  
 Es, ir D J F van 279  
 Essen, ir E A C F von 183, 188, 191, 222  
 Eijsvoogel, ir W F 282  
  
 Fasseur, C 80-82, 148  
 Feldmann, C A 13  
 Fennema, M 5, 146, 269, 324  
 Figee, ir A 30, 259  
 Fock, D 230, 265, 291, 292  
 Forbes, R J 30  
 Frank, A G 27  
 Fransen van de Putte, I D 84, 92  
 Friedl, J 40  
 Fuhri, ir E J L 197  
 Furnivall, J S 6, 279  
  
 Gallois 374  
 Galtung, J 27  
 Gassile, ir J M 376  
 Gast, ir C 116, 117  
 Geertz, C 23, 24, 27, 40, 80, 81  
 Gelder, ir J A 149, 150, 181, 186, 187, 199,  
 302  
 Gelderen, ir H van 194  
 Gendt, G J 86  
 Gerlings, J Th 218  
 Gerst, ir E 153, 219  
 Go Gien Tjwan 98, 173, 246, 247, 256, 262

Godschalk, J 384  
 Gonggrijp, G 6, 23, 80, 81, 84, 90, 96,  
 146-148, 210-212, 215, 230, 233,  
 268, 269, 370  
 Goor, ir W B van 41, 74, 150, 190, 192,  
 220, 223, 224, 366  
 Gorkum, U van 343  
 Graadt van Roggen, ir J F 143, 274, 275,  
 277, 280  
 Graaf, M H K van der 30  
 Graaff, S de 212, 223, 224, 277  
 Grinwis Plaat, ir P 148, 170, 238, 277  
 Groothoff, ir A 112, 133, 137  
 Gruyter, ir P de 175, 275, 284  
 Grijns, L C 378, 402  
 Gutteling, ir H P 69  
 Gijn, H van 97, 105, 106  
  
 Haan, J J de 13  
 Haeften, ir Ch F van 366  
 Hall, C J J van 150  
 Hamurabi 10  
 Happé, ir P L E 5, 6, 12, 14, 15, 42, 141,  
 143, 154, 160, 210, 233, 240, 273,  
 275-279, 292, 330, 332, 354, 355,  
 357, 365, 367  
 Hargrove, E C 323  
 Haringhuizen, ir J 45, 112, 136, 137, 170,  
 238, 255, 266, 279, 313  
 Hartmann, A 373, 387  
 Hasselman, C J 115, 201, 212  
 Hatta, Mohammad 328  
 Headrick, D R 39, 43, 45, 101, 183, 216,  
 312, 313, 315, 317, 323  
 Heemstra, J 247  
 Helsdingen, W H van 3  
 Henket, ir N H 102  
 Herckenrath, ir Th W C 119  
 Heskes, ir W F 93, 150  
 Heslinga, J H 247, 279, 280  
 Heutsz, J B van 41, 215, 220  
 Heijning, ir J C 222, 238  
 Hillebrand, A 52  
 Hillen, ir C 366  
 Hobsbawm, E J 21  
 Hoek, L G C A van der 23, 159, 259, 280,  
 292  
 Hoevell, W R baron van 83, 234  
 Hofstede, ir K ter 23, 46, 112, 128, 133,  
 143, 156, 159  
 Holle, K F 174, 212

Hollick, M 29  
 Homan van der Heide, ir J 150, 160, 176,  
 186, 187, 191, 193, 196, 197, 199,  
 200, 203, 204, 216-218, 220, 223,  
 224-226, 228-230, 266, 302, 313, 366  
 Homburg, E 391, 392  
 Hoogenberk, H 3  
 Hoogerwaard, ir A M S 64, 69  
 Hooyman, J 246  
 Horn-van Nispen, M L ten xv, 23, 60, 75,  
 89, 98, 101, 150  
 Horst, ir L xv, 28, 332, 339, 343, 345, 346,  
 362  
 Houten, ir G van 60, 61, 116, 119, 120,  
 150-152, 160, 161, 168, 173,  
 184-186, 188, 199, 296, 366  
 Houtman, C de 20  
 Hughes, Th P 33, 265, 293, 315  
 Huijbers, ir F P 387  
 Husken, F A M xiii, xv, 24, 42, 43, 49,  
 78-80, 330, 331, 342, 347  
 Hutapea, R xv, 332, 338, 342, 344  
  
 Idema, H A 218  
 Idenburg, A W F 154, 175, 193-195, 202,  
 203, 220, 221, 228, 230, 233  
 Ilcken, ir J 101, 160, 220, 221  
 Imhoff, G W baron van 54  
 Ingenegeren, ir 246  
 Iskowski (formule) 124  
  
 Jaager, C J de 157, 219, 224, 241  
 Jager, ir G de xv, 204, 301, 313, 331  
 Janssen van Raay, H L 117, 150, 174, 366  
 Jasanoff, S 30  
 Jong, F de xv, 4  
 Jong, J de 215  
 Jonge, J A de 18, 115, 132, 146, 287,  
 Jonker, ir J J 262, 292  
  
 Kaaden, ir Ph van der 136  
 Kaayk, J 379, 381  
 Kamerling, R N J 381, 400  
 Karwito, ir xiv  
 Kat Angelino, A D A de 6, 11, 22, 201,  
 213, 239  
 Kat, ir J O 226  
 Kennedy, ir R C 32, 216, 313  
 Kesteren, C E 213  
 Ketwich, ir H van 64  
 Keuchenius, L W C 116

Kielstra, ir E B 13, 88, 90, 91, 95, 104,  
 106, 366  
 Klein, M 343  
 Kloppenburg, ir W H 129  
 Knight, G R 142  
 Koens, A J 279  
 Kol, ir H H 11, 13, 20, 22, 53, 67, 69, 74,  
 82, 98-100, 104, 106, 117-119, 139,  
 143, 153, 161, 177, 181, 186, 191,  
 192, 194, 200, 202, 211, 215-221,  
 224, 225, 229, 231, 299, 302, 319  
 Kolff, D H A 385  
 Kooten, ir van 124  
 Kop, ir J 343  
 Koppel, C van de 150  
 Kortenhorst, ir L F 379  
 Korving, H 238  
 Koster, D A 191  
 Kothari, R 39  
 Krajenbrink J A 59, 93, 100, 102, 115, 116  
 Kranzberg, M 394  
 Kraus, ir J 175, 188, 202, 219  
 Kroesen, J C Th 177, 217  
 Kroesen, T C J 117, 150, 366  
 Kruimel, ir J P 133, 136  
 Kuhn, T S 32, 245, 287, 300  
 Kuipers, ir F 379  
 Kuitenbrouwer, M 27  
  
 Laanen, J T M van 385  
 Lakerveld, A van 59, 92, 102  
 Lakerveld, ir I F van 99  
 Lakoff, S A 19  
 Lambregts, R J A 379, 381  
 Lammers, W 150, 236, 270-272, 276, 280,  
 282  
 Lamminga, A G 7, 10-14, 17, 18, 20, 22,  
 47, 49, 95, 111, 112, 115, 119, 123,  
 124, 130, 132, 133, 137, 138,  
 141-144, 148, 150, 151, 154, 157,  
 159, 160-164, 166-171, 196, 204,  
 205, 221, 223, 224, 226, 234, 238,  
 241, 266, 277, 292, 293, 298, 300,  
 302, 307, 308, 319, 326, 363-365  
 Lansberge, J W van 95, 105  
 Lansing, J S 345, 362  
 Lauterberg (formule) 124  
 Lawick van der Pabst, H J W van 219  
 Layton, E 19, 35  
 Leakey, R E 177  
 Ledeboer, ir A A V 177  
  
 Leemans, ir W F 175, 188, 202  
 Leidelmeijer, M 31, 98  
 Lely, ir C 98  
 Lemaire, T 21, 39  
 Lente, D van 19, 30, 34, 36, 38  
 Leon, M de 89  
 Lesseps, ir F de 146, 186  
 Liefdrinck, F A 118, 151, 153, 159, 182,  
 185, 202, 362  
 Liefdrinck, P 396  
 Lieneman, ir B 198, 290  
 Limburg Stirum, J P graaf van 10, 358  
 Lindblad J Th 23, 41  
 Lintsen, ir H W xii, xiii, 19, 20, 36, 44,  
 146, 293, 323  
 Locher-Scholten, E 27, 40, 48  
 Loekman Soetrisno xv, 24, 332, 336, 344  
 Lorenz, C 17  
 Loudon, J 91, 94, 95, 105, 204  
 Lovink, H J 213, 223, 266  
 Lowell, P xii  
 Lucas, A 142  
  
 Maanen, ir Th D van 36, 44, 164, 239,  
 266, 309  
 Maarschalk, C 64  
 MacLeod, R 31  
 Makkink, J H 95, 238  
 Mansvelt, W M F 360  
 Marel, ir J van der 226  
 Markle, G E 382, 384, 389, 398, 401  
 Marle, ir J W van 112, 119, 120  
 Maurits (= P A Daum) 145  
 McVey, R T 268  
 Melchior, ir A P 13, 67, 75, 85, 102, 124,  
 150, 151, 153, 192, 204, 220, 223,  
 225, 251, 252, 364, 366  
 Memed, ir Mohammed 288  
 Mensinga, ir H P 150, 184-186, 220, 228,  
 366  
 Metzelaar, J Th 18, 150, 223, 224, 231,  
 236, 279, 280, 282, 309  
 Meulen, J H F ter 157, 164  
 Meulen, ir W A van der 5, 6, 24, 48, 284,  
 292, 356, 365  
 Meulen, ir W G van der 375  
 Meyers, ir A A 279, 293

- Meyier, ir J E de 13, 18, 36, 44, 56, 57, 59, 60, 78, 82, 85, 93, 94, 100, 102, 112, 150, 152, 159, 175-177, 183-185, 188-190, 192-194, 196, 197, 202-205, 208, 211, 218-221, 223-225, 228-230, 233, 236, 237, 239, 241, 299, 302, 307, 308, 316, 338, 366
- Mohr, J 248
- Montesquieu 276
- Moock, V van 246, 256
- Mualim, Tjandra P xv
- Mudjanto xv
- Muller, W C 373, 397
- Multatuli (= E Douwes Dekker) 42 84, 211
- Mumford, L 35, 207
- Muntinghe, H W 90
- Muijzenberg, O van den 27, 38
- Mijer, P 94, 105
- Naerssen, F H van xiv, 176, 361
- Nagelkerke, G A 373, 394
- Nelkin, D 19
- Newell, F H 1
- Niel, R van 80
- Nieuwenhuys, R 145
- Noble, D F 31
- Noordegraaf, L 399
- Nuhout van der Veen, ir J 152, 222, 223
- Numans, ir J G 129, 135, 136, 222
- Nijgh, H 178
- O'Malley, W J 381
- Obertop, H D A 157
- Oostinjer, ir H 254
- Opperman, ir M 261
- Ott de Vries, ir P J 2, 8, 84, 95, 150, 168, 169, 197, 205, 216, 232, 240, 266, 366
- Pacey, A 26, 39, 314
- Pareau Dumont, ir H W 195, 198, 199
- Paulij, D de 382
- Pekelharing, ir B H 216
- Pet, ir G A 64, 68, 93, 99, 101, 102, 152, 302
- Petersen, J C 382, 384, 389, 398, 401
- Pfaffenberger, B 28, 111, 314
- Pierson, ir J L 162, 178, 181-191, 195, 199, 202, 204, 205, 208, 222, 228, 299, 302, 319
- Pieterse, M 30, 31, 34, 35, 44
- Pinch, T 382, 384, 388, 389, 398, 401
- Pluvier, J 329
- Poirier, R 183, 187
- Polderman, ir L J 139, 248, 253, 254, 256, 277, 287, 292, 302
- Popper, K 32
- Posno, ir M M C 246, 255-262
- Post, ir C L F 78, 83, 92, 96, 97, 105, 148, 167, 214, 219, 287
- Post, W van der 342
- Proper, ir J W F C 245, 283
- Pijnacker Hordijk, ir J M 194, 218
- Quant, ir J F 179 189, 203
- Radder, H 34
- Raders, ir W H F H van 95, 366
- Raffles, T S 78, 79
- Ramaer, J W 226
- Rappart, ir O E 136
- Ravesteijn, W 340
- Reddy, M A 216
- Rees, D W F van 212, 224, 277
- Rees, O van 97, 117, 149
- Ribbers, J C 194
- Riedijk, ir W xiv, 27, 30, 327
- Rietveld, ir J Th 52, 54, 55, 59, 61-63, 67, 72, 74, 75, 100, 101, 163, 235, 284, 364
- Ringers, J A 23, 98, 183
- Robben, A C G M xv
- Robbers, C 195
- Rochussen, J J 75, 82, 87, 89, 91, 96, 105, 106, 204
- Roedjito, ir xi, xii xv, 332
- Rokkan, S 41
- Romijn, ir D G 284-286, 288
- Roo de la Faille, P de 234
- Rooseboom, W 154, 194, 195, 221, 228, 293
- Rutledge, S E 339
- Rutten, M 384
- Rybczynski, W 30
- Sahid Susanto, ir 337
- Saltet, ir A H 150, 151, 159, 195, 223, 227

- Sandick, ir R A 8, 9, 13, 15, 20, 25, 31, 84, 90, 97, 139, 149, 150, 152, 153, 162, 165, 167, 183-186, 191, 192, 194, 199, 205, 208, 216, 220, 222-224, 227, 325, 363-365
- Santbrink, J van 23, 46, 112, 128, 133, 143, 156, 159
- Sarlemijn, A 382
- Schaik, A van 24, 31, 46, 80, 81, 141, 142, 279
- Schalk, W J P J 373, 397
- Schali, J 203
- Schoemaker, ir H J xv, 30, 45, 112, 136, 137, 255, 364
- Schokkenbroek, J C A 23
- Schols, ir Ch M 102
- Schoor, W van der 239
- Schot, J W 391
- Schrevel, ir A 342, 348
- Schulte Nordholt, H G C 40, 276
- Schulte Nordholt, N G xv, 331, 347
- Schulze, ir F E 343
- Schumacher, E F 27, 29, 173
- Schumm, ir J C 63, 64, 72, 302
- Scott, J 43
- Sepp, D 373, 398
- Setten van der Meer, N C van xi, xiv, 27, 28, 40, 45, 176, 361
- Shenhav, W 27
- Shrum, W 27
- Sibinga Mulder, J 160, 223, 224, 226
- Sidarta, ir 332, 338
- Slabbers, ir J 383
- Slamet, I E 40, 143, 176
- Slinkers, ir L H 83, 152, 184-186
- Slors, J E V A 278
- Smit, R R 377
- Smits, M B 222, 224, 229, 232, 309
- Snell, ir D C W 194, 195, 198, 232, 246, 251, 255, 287, 288, 302
- Snouck Hurgronje, C 215
- Soebandi Wirosoemarto, ir xii, 232
- Soedarso, Jos 7
- Soedjito 379
- Soemarwoto 379
- Soenarno, ir xi, xv, 332
- Soest, G H van 80, 82, 83
- Solla Price, D de 19, 30
- Sollewijn Gelpke, J H F 117, 181, 202, 240
- Sonneveld, ir J xiv, 332, 344
- Spiegel-Rosing, I 19, 30
- Sprenger van Eyk, J P xi, 95
- Stapel, F W 41
- Steevensz, ir J M 251
- Steinberg, Th 323
- Steinmetz, H E 11
- Stern, P H 346
- Stevin, S 380
- Stok, J E van der 111, 145, 170, 251
- Stoppelaar, J W de 278
- Subroto, ir B xv
- Suharto 328
- Sukarno, ir 20, 267, 328-330
- Suprodjo, ir 337
- Swaan, ir W 274, 275, 279
- Sijs, N van der 2
- Sijthof, R A 116
- Taylor, D C 384, 388
- Telders, ir J M 102, 175-178, 180-182, 185, 188-190, 193, 202, 218, 219, 239, 338, 365
- Telkamp, G J 30
- Teng Sioe Tjhan 240
- Termeulen, ir 376
- Thal Larsen, ir J H 1, 3, 12, 22, 54, 55, 151, 196, 197, 208, 221, 225, 235, 238, 240, 371
- Thiel, ir C van 54-56, 64, 72-75, 83, 93, 98, 100, 263, 282, 296, 297, 302, 308
- Tilly, Ch 40
- Toemenggoeng Soeriamihardja 265, 292
- Toer, Pramoedya Ananta 296
- Toorn, W H van den 377, 379
- Treub, M 213, 222-224, 239
- Tromp, ir H A 88
- Tromp, ir J 86, 89
- Tubergen, J van 191
- Turnbull, D 35
- Tydemann 117, 118
- Uhlenbeck, G H 84, 89, 91, 116, 366
- Uljee, ir E H M 366
- Unger, P 377
- Valk, J W van der 115
- Varkevisser, ir 231
- Veen, ir F M van 289
- Veen, P A F van 2
- Veenendaal, A J 384, 387
- Veer, P van 't 41, 145, 147, 169, 215
- Ven, G P van de 75, 98, 343

Verbong, ir G P J 81  
 Verburgh, S 116, 150  
 Verploegh, A F 382  
 Verrips, J 38  
 Verschoor, ir A M 139, 269, 282  
 Vink, G J 5  
  
 Vlughter, ir H 7, 8, 10, 15, 31, 55, 101, 176,  
 239, 283, 284, 288-290, 292, 303,  
 364, 365  
 Voets, H J L xv  
 Vogel, J E A 24, 239, 240  
 Voorduyn, ir J C 17, 18, 112, 114, 115,  
 121, 123-127, 129-135, 138 142, 154,  
 170, 213, 234, 364, 365  
 Vos, ir H C P de 3, 4, 10, 12, 15, 22, 45,  
 147, 167, 232, 238, 239, 266, 284,  
 292, 296, 298, 332, 365  
 Vries, E de 18, 213, 237, 279, 328  
 Vries, H M de 292  
  
 Waal, E de 84, 85, 94, 105, 209  
 Wade, R 331  
 Walbeehm, A H J G 193, 218  
 Wallerstein, I 21  
 Walravens, A H C M xiv, xv  
 Walter, ir 178  
 Wanders, A J M xii  
 Watson-Verran, H 35  
 Weatherford, J 26, 36  
 Weber, E 36, 40  
 Weidemann, A 381  
 Welderen baron Rengers, W J van 82  
 Wengker (vorst van) 42  
 Went, F A F C 398  
 Werner Sorensen, ir O 262  
 Wertheim, W F xiv, 27, 38, 295, 323  
 Wessel, J 346  
 Wesseling, H L 21, 324  
 Wessels, W G 343  
 Westerbaan Muurling, ir S 91  
 Westerhout, ir H 379  
 Weijer, G A Ph 12, 274  
 Weijts, ir C W 7, 13, 18, 45, 99, 101-103,  
 106, 138, 139, 142, 148, 150, 152,  
 154, 157, 159, 160, 161, 163-171,  
 175, 205, 221, 223, 233, 234, 238,  
 287, 302, 307  
 Wickham, T H 384, 388  
 Wilhelmina, koningin 148, 212  
 Willem I, koning 79-81, 85  
 Willem III, koning 89  
 Wimmercrantsz, ir S J 54  
 Winner, L 33, 34, 44, 323  
 Wit, D de 385  
 Witjes, B xii, 328-331, 334, 341, 345  
 Wittfogel, K A xii, 40, 240  
 Witzenburg, ir J H van 277  
 Wolf, E R 21, 49  
 Wolters, W G 27, 38  
 Wong Tanie (= R Huygen van Raal) 191  
 Wuisman, J xv  
 Wijck, jhr C H A van der 174, 175, 228  
 Wijn, ir P J A 279  
 Wijnmalen, A J 115  
  
 Ypelaar, ir M 71, 157, 163, 222, 224, 226,  
 266  
  
 Zakarijah, ir Muhammed 332  
 Zappey, W M 399  
 Zimmermans, Ad 13





# Curriculum vitae

Wim Ravesteijn (1954) behaalde in 1971 het diploma HBS-B. Hij ging culturele antropologie studeren aan de Universiteit van Amsterdam. Hij werkte daarbij enige tijd als kandidaat-assistent op dezelfde universiteit. In 1979 beeindigde hij de studie. Zijn doctoraalscriptie, gebaseerd op antropologisch veldwerk, ging over de economische en politieke ontwikkelingen in een Siciliaanse dorpsgemeenschap. Vanaf 1980 werkt hij op de Technische Universiteit Delft, eerst als wetenschappelijk ambtenaar en medewerker, vervolgens als universitair docent. Eerst verrichtte hij bij de Afdeling (momenteel Faculteit) der Bouwkunde in het kader van een onderzoeksproject met betrekking tot de visuele kwaliteiten van het Vechtdijkgebied een lokaal belevingsonderzoek. In 1981 kwam hij terecht bij de Faculteit (toen Onderafdeling) der Wijsbegeerte en der Technische Maatschappijwetenschappen. Hier hield hij zich acht jaar bezig met onderwijs en onderzoek op de vakgebieden van Aangepaste Technologie/Ontwikkelingssamenwerking en Arbeids- en Organisationsociologie. Een van zijn onderzoeksactiviteiten was een veldonderzoek naar de relatie tussen organisatie, technologie en ontwikkeling in een streek die deel uitmaakte van het voormalige Joegoslavië. Ook participeerde hij in een onderzoeksproject met betrekking tot succesvol ondernemen. In 1989 stapte hij over naar het vakgebied van de (Maatschappij)Geschiedenis van de Techniek, alhoewel hij actief bleef op het gebied van de sociologie. Hij verzorgde enkele jaren een cursus over techniek en maatschappij voor studenten Elektrotechniek, in het kader waarvan hij tevens betrokken was bij een onderzoek naar de vroege geschiedenis van de televisie. In 1990 startte hij zijn onderzoek naar de modernisering van irrigatie op Java. Naast sociologie-onderwijs bevatten zijn huidige werkzaamheden onderwijs en onderzoek op het gebied van Noord-Zuid-Technology Assessment en deelname aan een project gericht op de verbetering van de kwaliteit van het Faculteitsonderwijs.

## Publicaties

- \* Milocca restudied, *Current Anthropology* 1979 20(3) 586-7,
- \* Appropriate technology in Yugoslavia, *AT news* 1983 4(3) 14-26 en 4(4) 16-23,
- \* met anderen *Appropriate technology in industrialized countries*, Delft Delft University Press, 1989,
- \* Zelfbestuur, zelfontwikkeling en zelfvoorziening in de Joegoslavische gemeente Porec, in H. J. L. Voets (red.), *Techniek en arbeid in perspectief*, Alphen aan den Rijn/Deurne Samsom Bedrijfsinformatie, 1990, pp. 164-175,
- \* met anderen Waarom geen Nipkowschijf in elke huiskamer? De sociale constructie van televisie, *Jaarboek Mediageschiedenis* 5, pp. 131-161,
- \* Organizational culture and the enterprise, in R. Spear and H. Voets (red.), *Success and enterprise*, Aldershot, Brookfield USA, Hong Kong, Singapore, Sydney Avebury, 1995, pp. 103-129,
- \* Mega-irrigatieproject op koloniaal Java, *De Ingenieur* 1995 107 (15) 17-19







# Stellingen

bij het proefschrift

*De zegenrijke heeren der wateren Irrigatie en staat op Java, 1832-1942*

Wim Ravesteijn

1 De vorming van een koloniale staat in Nederlands-Indië en de reconstructie en uitbouw van het op Java bestaande netwerk van irrigatievoorzieningen door koloniale ingenieurs waren twee aspecten van een en hetzelfde proces van modernisering van de Indische samenleving dat op zich weer deel uitmaakte van het wereldwijde proces van rationalisering dat in 500 jaar tijd het huidige, nog steeds door het westen gedomineerde wereldsysteem heeft doen ontstaan (Dit proefschrift, hoofdstukken 2 en 11)

2 De Nederlandse irrigatiewetenschap (op de Technische Universiteit Delft en de Landbouww Universiteit Wageningen) heeft haar wortels in de koloniale irrigatiepraktijk, m.n. op Java waar de meeste irrigatiewerken werden aangelegd het proces van kennisverwerving op het gebied van irrigatie in de koloniale periode was nl. hoofdzakelijk van empirische aard ('trial-and-error' of vallen-en-opstaan) en werd minder geleid door interne ontwikkelingen in de (technische) wetenschap (Dit proefschrift, hoofdstuk 11)

3 Kennis van koloniale irrigatie-ontwikkeling is relevant bij de huidige discussies op het vlak van irrigatie in Indonesië (overheidsbemoeienis vs. bevolkingsinbreng bij irrigatie-activiteiten, klein- vs. grootschalige aanpak van werken, waterverdeling bij irrigatiesystemen naar oppervlakte of gewasbehoefte) en kan voorkomen dat bij de rehabilitatie en constructie van bevoeringswerken onder de Nieuwe Orde" dezelfde fouten worden gemaakt als onder de koloniale orde, m.n. waar het de aansluiting van de nationale irrigatiedienst bij de lokale bevolking betreft (Dit proefschrift, epiloog)

4 De rehabilitatie van irrigatiewerken in postkoloniaal Indonesië heeft het archief van het voormalige Departement van Burgerlijke Openbare Werken schade toegebracht en daarmee archiefonderzoek naar koloniale irrigatiebemoeienis bemoeilijkt. Het betrokken archief is gebruikt als bron van informatie waar vrijelijk uit geput kon worden en daarbij zijn alle regels van een verantwoord archiefbeheer geschonden. Gelet op het gestelde in stelling drie, vormt dit een ernstige handicap voor een verantwoord irrigatiebeleid in Indonesië (Dit proefschrift, epiloog)

5 De techniek ontwikkelt zich zowel op basis van een inherente dynamiek (door factoren van materieel- en cognitief-technische aard) alsook onder invloed van sociale factoren. Factoren van betekenis bij de ontwikkeling van de moderne irrigatie op koloniaal Java waren koloniale staatsvorming, professionalisering van irrigatie-ingenieurs en vooruitgang van de irrigatiewetenschap. Anders dan bestaande theorieën over techniekontwikkeling suggereren, zijn de drijvende krachten achter techniekontwikkeling altijd van zowel sociale als technische aard, alhoewel in specifieke tijdsperiodes een bepaald soort krachten kan overheersen (Zie dit proefschrift, hoofdstukken 2 en 11)

6 De conclusies in dit proefschrift over de ontwikkeling van de moderne irrigatie op Java (m.n. de voorwaarden die voor deze ontwikkeling gevonden zijn, zie hoofdstuk 11) geven aanleiding tot nieuw onderzoek naar irrigatie-ontwikkeling elders, b.v. in India en Egypte. Zo is het mogelijk dat bevolkingsbelangen bij de koloniale bevoeringsactiviteiten in genoemde landen een grotere rol speelden dan D.R. Headrick in zijn *The tentacles of progress Technology transfer in the age of imperialism* (New York/Oxford: Oxford University Press 1988) doet voorkomen.

7 Terwijl onder technische wetenschappers de erkenning groeit dat sociale wetenschappers een belangrijke inbreng kunnen hebben op het (vak)gebied van techniekontwikkeling, is en blijft dit gebied binnen de sociale wetenschappen een verwaarloosd terrein. Dit wrekt zich o.m. bij de theorievorming inzake techniekontwikkeling. Moderne (sociaal-constructivistische) benaderingen vatten techniek op als sociaal fenomeen, maar de sociaal-wetenschappelijke onderbouwing en

uitwerking hiervan vindt onvoldoende plaats, hetgeen niet alleen niet bevorderlijk is voor de verdere ontplooiing van de nieuwe benaderingen maar ook bedreigend voor hun voortbestaan (Zie dit proefschrift, hoofdstuk 2 en W. E. Bijker, *Sociohistorical technology studies*, in S. Jasanoff et al (eds), *Handbook of science and technology studies*, Thousand Oaks etc. SAGE Publications 1995)

8 "Variatie", "aanpassing" en andere theoretische begrippen uit de biologische evolutietheorie zijn niet alleen toepasbaar op de ontwikkeling van technische artefacten (zie G. Basalla, *The evolution of technology*, Cambridge etc.: Cambridge University Press 1988), maar ook op de ontwikkeling van de ideeën daarachter (materiele vs. cognitieve techniekontwikkeling, zie dit proefschrift, hoofdstuk 2). Zo kan de evolutietheorie behulpzaam zijn bij een studie van de veranderende ideeën van individuele ontwerpers, b.v. op het vlak van architectuur (zie K. Moraes Zarzar, promotie-onderzoeksvoorstel, Technische Universiteit Delft 1997)

9 Bij het zoeken naar oplossingen voor de wateroverlast waarmee Nederland de laatste jaren te kampen heeft gehad, zou waterbouwkundige kennis die in Indonesië in de koloniale tijd en daarna is opgebouwd goed gebruikt kunnen worden. Zo zou de aanleg van "bandjirkkanalen" (kanalen om overtollig water af te voeren) overwogen kunnen worden

10 Onze kennis van de bouwmethoden van Stonehenge en andere megalithische bouwwerken kan vergroot worden middels antropologisch veldwerk naar de bouw van traditionele graftomben op Sumba en enkele andere plaatsen in Indonesië

11 In de speurtocht naar de essentialia van de (sociale) werkelijkheid kunnen kunstenaars, en schrijvers, een grotere rol spelen dan momenteel door wetenschappers wordt erkend. Het verzamelen van kennis vereist van de onderzoeker distantie en betrokkenheid ten opzichte van het object van beschouwing. Betrokkenheid betekent in laatste instantie "eenwording" met het onderzoeksobject, hetgeen in combinatie met reflectie en vormen van zelfonderzoek tot kennis kan leiden. Schrijvers en andere kunstenaars vertonen vaak een grotere betrokkenheid bij hun onderwerp dan wetenschappers en zijn bovendien meestal meer vertrouwd met zelfbeschouwing. Zij kunnen daardoor een relevante bijdrage leveren aan het vergaren van kennis over de (sociale) realiteit. (Zie b.v. de romanserie *De aardkinderen* van J.M. Auel, Utrecht: Het Spectrum 1981-1986, E. Rutherford, *Sarum*, Londen: Arrow Books 1990; Pramoedya Ananta Toer, *Aarde der mensen*, Weesp: Het Wereldvenster etc. 1983, en andere boeken uit de "Derde Spreker-serie" van de Novib en Het Wereldvenster)


12 Het verdient aanbeveling de algemene regel dat snel verkeer voorrang heeft boven langzaam verkeer om te draaien en langzaam verkeer (inclusief voetgangers) in principe voorrang te geven boven snel verkeer. Er zijn recentelijk op verkeersgebied verschillende maatregelen genomen die langzaam verkeer begunstigen ten opzichte van snel verkeer, b.v. het aansprakelijk stellen van automobilisten bij ongelukken waar fietsers bij betrokken zijn. Daarbij blijft het echter bij uitzonderingen om veiligheidsoverwegingen. In het brede kader van het streven naar een mens- en milieuvriendelijke samenleving zijn verdere stappen in deze richting wenselijk en een omslag in het denken over voorrang zou daarbij een belangrijke stimulans kunnen zijn.

13 In het debat tussen Popper en Kuhn over de ontwikkeling van de wetenschap is de sturende invloed van de overheid onderschat: recente maatregelen van overheidswege die erop gericht zijn wetenschappers enerzijds om te vormen tot een soort ondernemers en anderzijds bureaucratisch te disciplineren leiden tot een hausse in het oplossen van puzzels en een malaise in grensverleggende arbeid

14 Dat ingenieurs "handig" zouden zijn, is geschiedenis. Dat ingenieurs "doeners" zijn, zal voorzover dat nog zo is ook snel tot het verleden behoren. Achtergrond is de verwetenschappelijking van de ingenieursopleiding, die handige en tot handelen geneigde mensen niet aantrekt of onhandig en beschouwelijk maakt.







Irrigatie, de kunstmatige watervoorziening van landbouwgewassen is evenals rijstbouw al heel lang bekend op Java, maar de basis van het huidige bevoeiingsstelsel, grotendeels gebouwd en beheerd door ingenieurs in staatsdienst, is gelegd in de tijd dat Nederland als koloniale mogendheid de scepter zwaaide in Indonesië. Deze studie, geschreven voor technici, sociale wetenschappers en geïnteresseerde leken, laat dat zien en ook hoe dat gebeurde en waarom. De lezer maakt een boeiende tocht langs historische irrigatiewerken: de met vallen en opstaan tot stand gebrachte stuw in de Sampeanrivier, de voorbeeldige Pemaliwerken van grondlegger Lamminga, de ingenieursramp in de Solovallei en de routinematig aangelegde Tangerangwerken. Hij/zij krijgt zo een beeld van de ontwikkeling van de "technische" irrigatie - van incidentele losse werken naar de grootscheepse aanleg van complete systemen - en van de achtergronden hiervan, met name de opkomst van de irrigatie-ingenieurs en de vorming van de technocratische Indische staat. Irrigatie-ontwikkeling en koloniale staatsvorming blijken daarbij samen te hangen in een allesomvattend proces van modernisering.

Wim Ravesteijn (1954) is cultureel antropoloog en als universitair docent verbonden aan de Technische Universiteit Delft. Hij publiceerde eerder over aangepaste technologie, techniekontwikkeling en organisatiecultuur.